



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ**

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

# **VLIV NEJISTOTY MODELŮ PROJEKTŮ NA INVESTIČNÍ ROZHODOVÁNÍ**

THE IMPACT OF UNCERTAINTY OF PROJECT MODELS ON INVESTMENT  
DECISION MAKING

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

DOCTORAL THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Ing. Petra Pískatá

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

doc. Ing. JANA KORYTÁROVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

# Abstrakt

Disertační práce zpracovává rozsáhlou analýzu procesu investičního rozhodování. Ve svých dílčích částech zkoumá jednotlivé modely, které jsou užívány ve fázi plánování, analýze a hodnocení investičních projektů, ale také při závěrečném rozhodování o jejich realizaci.

Investování provází světovou ekonomiku ve všech fázích hospodářského cyklu. Kapitálové zdroje, které jsou užity k financování těchto investičních projektů jsou vzácné a je třeba s nimi šetrně nakládat, k čemuž pomáhají mnohé metodiky a modely užívané v rámci managementu stejně jako vyvinuté nástroje pro snižování případných rizik projektů. Avšak ani použití těchto nástrojů a metod nezaručí chtěný výsledek. V procesu se objevují nejistoty, chyby a nepřesnosti, které mohou investiční rozhodnutí zmařit.

Cílem práce je analýza procesu investičního rozhodování (od počáteční myšlenky až po přechod k realizaci investičního projektu) a identifikace hlavních nejistot – faktorů ovlivňujících úspěšnost/chybovost modelů pro plánování investičních projektů i pro samotné rozhodnutí o jejich realizaci.

Hlavním výstupem práce je přehled těchto faktorů a formulace doporučení, jak s těmito faktory pracovat a proces co nejvíce zefektivnit.

Dalším výstupem je analýza a doporučení pro použití zdrojů financování a nástrojů pro zmírnění případných následků rizik, která investiční projekty provází.

## Klíčová slova

Investice, modelování investičních projektů, riziko, rozhodování, ekonomické ukazatele, výběr optimální varianty, nepřesnost, chyba v rozhodnutí, financování investičních projektů, řízení rizik, ošetření rizik, jistící instrumenty.

# Abstract

This doctoral thesis widely analyses the process of investment decision-making. In its individual parts, it researches models used for planning, analysing and evaluation of investments projects, but also models used for final decision about realization of the investment.

Investing activity is present in world economic cycle in all it's phases. Capital sources used for financing if the investment projects are scarce and must be handled with care. For this reason, there are many supportive methodologies and models employed in managing of the investments as well as instruments developed to mitigate the potential project risks. However, even utilization of these instruments and models can't guarantee the expected results. There are uncertainties, errors and inaccuracies in the process that can thwart investment decisions.

The aim of the thesis is to analyse the investment decision-making process (from the initial idea to the realization of the investment project) and to identify the main uncertainties – factors influencing the success / error rate of models for investment project planning as well as the decision on their realization.

The main outcome of the thesis is an overview of these factors and recommendations on how to work with these factors and make the process as effective as possible.

Another output is an analysis and recommendations for the use of financing sources and mix of the instruments that should be used to mitigate the potential impact of risks that are connected to all investment projects.

## Key words

Investments, modelling of investment projects, risk, decision making, economic indicators, choose of the optimal variant, inaccuracy, uncertainty, faults in decision making, financing of investment projects, risk management, risk hedging, hedging instruments.

## Bibliografická citace

Ing. Petra Pískatá *Vliv nejistoty modelů projektů na investiční rozhodování*. Brno, 2019. 155 s. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.

## Prohlášení

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané disertační práce s názvem *Vliv nejistoty modelů projektů na investiční rozhodování* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

Prohlašuji, že jsem disertační práci s názvem *Vliv nejistoty modelů projektů na investiční rozhodování* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 9.12.2019

.....

Podpis autora

Ing. Petra Pískatá



# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD A CÍLE .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Makroekonomická situace 2014-2019 v ČR.....</b>	<b>10</b>
3.1.1	Rok 2014 – oživení české ekonomiky .....	11
3.1.2	Rok 2015 – rekordní rok v růstu české ekonomiky .....	11
3.1.3	Rok 2016 – zpomalení ekonomiky po rekordním růstu .....	11
3.1.4	Rok 2017 – příznivé období domácností.....	12
3.1.5	Rok 2018 – zpomalování dynamiky české ekonomiky .....	12
3.1.6	Rok 2019 – zpomalení a případný pokles hospodářského cyklu .....	13
3.1.7	Shrnutí.....	13
<b>3.2</b>	<b>Investice a hodnocení investičních projektů .....</b>	<b>15</b>
3.2.1	Základní pojmy .....	15
3.2.2	Klasifikace investičních projektů .....	16
3.2.3	Fáze investičního projektu .....	16
3.2.4	Kvalita procesu rozhodování.....	17
3.2.5	Plánování investičních projektů/definování variant.....	17
3.2.6	Hodnocení investičních projektů.....	21
3.2.6.1	Kvantitativní metody pro hodnocení efektivnosti investic – základní ekonomické ukazatele.....	22
3.2.6.2	Metody analýzy dopadů.....	28
<b>3.3</b>	<b>Rozhodnutí o investičním projektu .....</b>	<b>32</b>
3.3.1	Manažerské rozhodování obecně .....	32
3.3.2	Typy rozhodovacích procesů.....	35
3.3.3	Metody manažerského rozhodování .....	35
<b>3.4</b>	<b>Riziko a řízení rizik .....</b>	<b>38</b>
3.4.1	Řízení rizik obecně .....	38
3.4.2	Odpovědnost za řízení rizik .....	39
3.4.3	Druhy a typy rizik .....	39
3.4.4	Fáze procesu řízení rizik .....	42

3.4.5	Nejnámější metodiky v oblasti řízení rizik.....	43
3.4.6	Kognitivní modelovací struktury při identifikaci a hodnocení rizik.....	44
3.4.7	Riziko jako faktor rozhodující o úspěchu investičního projektu .....	47
3.4.8	Možné následky zanedbání rizik v investičním rozhodování.....	49
3.4.9	Rizika jakožto spouštěcí mechanismy krizí ve stavebních projektech .....	50
<b>4</b>	<b>ANALÝZA PROCESU INVESTIČNÍHO ROZHODOVÁNÍ.....</b>	<b>52</b>
	<b>Úspěšnost rozhodovacího procesu .....</b>	<b>52</b>
<b>4.1</b>	<b>Příležitosti.....</b>	<b>53</b>
4.1.1	Definování příležitosti.....	53
4.1.2	Chyby při definování příležitostí/projektů .....	53
I.	Kvalita vstupních dat.....	54
II.	Chybějící vstupní data.....	56
III.	Stanovení míry růstu .....	58
IV.	Opomenutí některých položek nákladů/výnosů/faktorů, které ovlivní výsledek	58
V.	Sklon k optimismu .....	59
<b>4.2</b>	<b>Posouzení příležitostí .....</b>	<b>59</b>
4.2.1	Faktory ovlivňující výsledek posuzování investičních projektů .....	59
I.	Volba vhodného ukazatele a jeho parametrů .....	59
	Případová studie: Srovnání výpočtu NPV běžně užívaným vzorcem a vzorcem s	
	úpravou diskontování na měsíční bázi .....	62
II.	Kvalita ukazatele, metody, modelu .....	69
	Případová studie – celková nepřesnost vznikající při stanovení NPV projektu	
	metodou CBA.....	74
III.	Velký časový odstup mezi jednotlivými fázemi projektů.....	77
IV.	Pozdní identifikování nebo úplné opomenutí podstatných rizik .....	77
4.2.2	Stanovení podmínek pro přijetí/odmítnutí investice, financování a jistící	
	instrumenty.....	81
4.2.2.1	Jistící instrumenty .....	82
4.2.2.2	Jistící instrumenty užívané v ČR ze strany investora u veřejných stavebních	
	zakázek .....	86
4.2.2.3	Analýza bankovních záruk užívaných českými stavebními společnostmi ....	95
	Případová studie – analýza bankovních záruk vystavených českým stavebním	
	podnikům.....	95
4.2.2.4	Zdroje financování investičních projektů .....	99

4.2.2.5 Analýza bankovních produktů užívaných pro financování českými stavebními podniky .....	101
Případová studie – analýza bankovních produktů užívaných k financování činnosti českými stavebními podniky .....	104
<b>4.3 Rozhodnutí o investici .....</b>	<b>108</b>
4.3.1 Základní kroky rozhodování .....	108
4.3.2 Chyby při rozhodování o investici.....	110
I. Lidský faktor .....	110
II. Nevhodně zvolená rozhodovací technika (metoda) .....	111
III. Nevhodně zvolená hodnotící kritéria .....	111
IV. Nevhodné nastavení vah jednotlivých hodnocených kritérií .....	111
4.3.3 Více úrovní rozhodování .....	111
Případová studie – využití hodnotové analýzy pro výběr varianty hypotečního úvěru jakožto zdroje financování investice.....	112
4.3.4 Ukončení procesu .....	124
<b>4.4 Příprava realizace a realizace investice.....</b>	<b>124</b>
4.4.1 Příprava na realizaci projektu .....	124
4.4.2 Realizace investičního projektu .....	125
4.4.3 Odhalení nepodchycených rizik ve fázi realizace projektu.....	125
<b>4.5 Fáze provozování a fáze likvidace projektu .....</b>	<b>126</b>
<b>5 ZÁVĚR.....</b>	<b>127</b>
5.1 Možnosti zpřesnění výsledků analýz a eliminace chyb v procesu investičního rozhodování .....	128
5.2 Nastavení jistících instrumentů .....	131
5.3 Naplnění a zodpovězení výzkumných otázek.....	132
5.4 Doporučení pro další výzkum.....	133
<b>6 PŘÍNOS PRO VĚDNÍ OBOR A PRAXI .....</b>	<b>134</b>
<b>7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>135</b>
Internetové stránky: .....	144
<b>8 OSTATNÍ SEZNAMY .....</b>	<b>149</b>
<b>9 SEZNAM VLASTNÍ PUBLIKACE .....</b>	<b>155</b>
Příspěvek na konferenci: .....	155
Článek ve sborníku:.....	155
Článek v časopise .....	155

# 1 ÚVOD A CÍLE

Investování je jednou ze základních činností fungující ekonomiky. Investice jsou definovány jako odložení aktuálně přebytných statků pro jejich budoucí návrat v pokud možno navýšeném množství. Investiční projekty provází společnost jak v obdobích ekonomické konjunktury, tak i v obdobích recese či krizového vývoje ekonomiky, jelikož je to nutné pro zajištění kontinuity fungování společnosti. Investovat se zkrátka musí a to za účelem získání budoucích výnosů a užiteků (ať už finančních či jiných), ale také za účelem obnovy a technologického pokroku.

Jak v období příznivého vývoje ekonomiky, tak v těch horších, jsou pro investice užívány kapitálové zdroje, které jsou ze své podstaty vzácné, a proto je nutno s nimi nakládat opatrně a zodpovědně, aby nebyly zbytečně ztraceny. Proto věda vyvinula mnohé nástroje a metody, které pomáhají zefektivnit využití investovaných statků pro maximalizaci jejich budoucích výnosu a prevenci před nechtěnými ztrátami.

Vznikly obory jako je investiční management, risk management, manažerské rozhodování a další podobory, které se snaží pomoci investorům při jejich investiční činnosti k naplnění cílů investičních záměrů. Tato práce zkoumá tyto metody a modely a v široké rešerši popisuje užívané postupy pro plánování, hodnocení investičních projektů, analýzu rizik spojených s investičním projektem, jejich řízení a v neposlední řadě rozhodnutí o realizaci či odmítnutí uvažovaného investičního projektu.

Přes všechny užitečné nástroje, které jsou již pro investory k dispozici, se však stále objevují nezdařené projekty, nižší než očekávané výsledky z realizovaných projektů, krachující investoři či naopak, neočekávané pozitivní výsledky z těch šťastnějších projektů. Z jakého důvodu jsou predikce neúspěšné a proč vznikají chyby v ekonomických předpovědích?

Tato práce se bude snažit odpovědět na tyto otázky a bude podrobně analyzovat a zkoumat nejistoty modelů, které mají nejvýznamnější vliv na vznik chyb a nepřesností při plánování investičních projektů a jsou s touto činností neodlučitelně spojeny.

Prvním cílem této práce je tedy identifikovat faktory ovlivňující (ne)přesnost modelů plánování investičních projektů, jejichž výstupy jsou zásadní pro správné rozhodování o investicích v předinvestiční fázi životního cyklu investice.

Autorka následně podrobně popíše tyto faktory a zhodnotí jejich možné dopady na výsledky a úspěšnost investičních rozhodnutí.

V další části této práce budou zkoumány zejména nastavitelné podmínky, za jakých může být investice přijata, a možnosti zvýšení pravděpodobnosti dosažení plánovaných výsledků prostřednictvím eliminace či vyloučení příslušných rizik, a to za použití některých jistících instrumentů, především těch užívaných zhotoviteli staveb.

## 2 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Disertační práce je v rámci životního cyklu projektu zaměřena na předinvestiční fázi projektu a v ní detailněji zkoumá a analyzuje celý proces, který vede k rozhodnutí o uskutečnění investičního projektu.

Se složitostí a rozsahem tohoto procesu je spojeno množství nejistot a rizik, které mohou vstoupit do procesu a výrazně tak ovlivnit jeho výsledek.

Výstupem pro rozhodování o realizaci projektu jsou v této fázi zejména ukazatele ekonomické efektivnosti doprovázené podmínkami, za jakých je o nich uvažováno. Pro výpočet očekávaných hodnot těchto ukazatelů jsou důležité kvalitní vstupní údaje týkající se budoucích výdajových a příjmových položek, diskontní sazby a způsobu financování, ale také již samotný výběr ukazatele a zvolený přístup (model) výpočtu. Pro další směřování práce byly stanoveny tyto výzkumné otázky:

**1.** Může volba a změna nastavení kritériálního ukazatele ovlivnit rozhodování o výběru efektivní investiční akce?

Pro konečný výběr investičního projektu či jeho varianty jsou důležité výsledné hodnoty ekonomických ukazatelů, ale také již zmíněné podmínky, za jakých je o investici uvažováno. Mezi takové podmínky patří volba kapitálových zdrojů, legislativní prostředí, tržní a makroekonomická situace, ale také zajištění některých rizik spojených s úspěšnou realizací projektu. Práce se dále detailněji zabývá právě nastavením jistících instrumentů pro zvolený projekt za účelem maximalizace pravděpodobnosti dosažení predikovaných hodnot ekonomické efektivity projektu. Ve spojitosti s touto problematikou byla stanovena druhá výzkumná otázka:

**2.** Jsou výběr a použití jistících instrumentů stavebních investičních projektů závislé na makroekonomickém prostředí?

### 3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této kapitole je nejprve nastíněn aktuální vývoj makroekonomické situace v České republice, která úzce souvisí jak s investicemi samotnými (jejich objemem, zaměřením, motivací), tak s chováním investorů a zhotovitelů investičních projektů. Z přehledu vyplývá, že investování bylo a stále zůstává významným tématem posledních pěti let, a to jak v privátní, tak veřejné sféře. Ve spojení s tím je v dalších kapitolách této práce řešena také souvislost makroekonomického vývoje s výběrem jistících instrumentů při řízení rizik spojených s investováním.

Dále jsou v rámci této části práce shrnuty základní informace týkající se investování, hodnocení investičních projektů, práce s riziky a manažerského/investičního rozhodování. Popsán je také aktuální stav směřování vědy a výzkumu v této oblasti.

#### 3.1 Makroekonomická situace 2014-2019 v ČR

Po ekonomické krizi z let 2008-2009 a recesi v letech 2012-2013 se hospodářský cyklus české ekonomiky dostává do konjunktury, která trvá od 1. kvartálu roku 2014 v ČR i Evropě a zvyšuje, mimo jiné, možnosti vynakládání volných prostředků na investice.

V ČR je toto ještě umocněno v posledních letech výrazným čerpáním prostředků z EU fondů a to jak na privátní, ale především na veřejné investice. Především rok 2015 byl významně ovlivněn dočerpáváním prostředků (nejvýrazněji pak ve stavebnictví) z programového období 2007-2013. Česká republika využila za programové období 96,4 % vyjednaných prostředků, konkrétně se jednalo o 24,8 mld. EUR (více než 70 tis. projektů) z přidělených 25,8 mld. EUR.

Po krátké pauze začalo čerpání z nového balíčku peněz programového období 2014-2020. Česká republika má v současném programovém období k dispozici 23,8 mld. EUR. [105] Nejen to činí investování a rozhodování o něm velmi aktuálním tématem.

I při ekonomicky příznivých podmínkách jsou zdroje vzácné a je třeba s nimi nakládat zodpovědně. Nejen proto již mnoho let existuje moderní management, který stanovuje ekonomické strategie a má za cíl plánovat a efektivně rozhodovat o vynaložených prostředcích tak, aby byl maximálně podpořen nejen jednorázový zisk, ale především další rozvoj a růst, ať už na národní či podnikové úrovni. To s sebou neodmyslitelně přináší mnohé neznámé a rizika, která je třeba eliminovat a řídit a to tak, aby se reálný výsledek v maximální možné míře přiblížil plánovanému.

V této kapitole dále bude nastíněna makroekonomická situace ČR v posledních pěti letech a shrnuty základní poznatky, které se týkají investování a řízení rizik s tím spojených.

### **3.1.1 Rok 2014 – oživení české ekonomiky**

Oživení české ekonomiky, které započalo již v polovině roku 2013, pokračovalo v roce 2014. Hrubý domácí produkt (dále jen HDP) České republiky vzrostl o 2 %, což bylo dokonce rychlejší tempo, než ekonomika EU. Nejvíce k tomu přispěl zpracovatelský průmysl a poprvé od roku 2010 přispělo i stavebnictví, kterému po 5 letech stoupla i zásoba práce.

K pozitivnímu vývoji docházelo i na trhu práce - výrazně začala klesat míra nezaměstnanosti a to až na 6,2 %. Po dvou letech došlo také ke zvýšení reálné mzdy.

Růst nebyl doprovázen zvyšováním objemu úvěrů, pokračoval úbytek peněz na termínovaných vkladech, protože úrokové sazby pro klienty dále klesaly.

Deficit státního rozpočtu byl nejnižší od roku 2008 a to 1,8 % nominálního HDP. Výdaje státu na investice v tomto roce vzrostly o 9,8 % meziročně především díky čerpání peněz z evropských fondů. [12]

### **3.1.2 Rok 2015 – rekordní rok v růstu české ekonomiky**

Pokles ceny ropy, dočerpávání peněz ze strukturálních fondů EU a uvolněná měnová a fiskální politika napomohly růstu HDP v roce 2015 o 4,3 %, což bylo více než dvojnásobně ve srovnání s EU. Hlavním tahounem růstu ekonomiky byla především domácí poptávka – investice (+7,5 % meziročně) a zpracovatelský průmysl. Stavebnictví přispělo opět 2 % stejně jako v roce 2014.

Růst byl podpořen vyšší dynamikou úvěrů domácnostem i podnikům. Na trhu práce se dále snižovala nezaměstnanost a to až na (v té době) rekordních 4,6 %.

Rekordní čerpání prostředků z fondů EU pomohlo státnímu rozpočtu k nejnižšímu deficitu od roku 2008 – pouze 1,4 %. [49]

### **3.1.3 Rok 2016 – zpomalení ekonomiky po rekordním růstu**

HDP rostlo v roce 2016 o 2,3 %, což bylo oproti předchozímu roku zpomalení tempa, avšak hlavním důvodem zdánlivého zpomalení byla vysoká srovnávací základna roku 2015. Za růstem stály především rostoucí výdaje domácností na konečnou spotřebu, zato objem investic sice meziročně klesl o 0,9 %. I to však představovalo, vzhledem k srovnávací základně rekordního roku 2015, vysoký objem investic.

Rekordních hodnot dosáhl také vývoz (3 312 mld. Kč) a to především díky exportu motorových vozidel.

Cenový vývoj byl nejvíce ovlivněn poklesem cen ropy na přelomu roku 2015 a 2016, který se promítl do spotřebitelských cen i do cen průmyslových výrobců. Ty meziročně klesaly. Naopak, výrazně vzrostly ceny nemovitostí (až 14,5 %), což bylo způsobeno především převisem poptávky nad nabídkou realitního trhu.

Úrokové sazby dále klesaly – objem poskytnutých úvěrů poskytnutých především domácnostem se nadále zvětšoval a ke konci roku díky chystanému zpřísnění podmínek ze strany ČNB vzrostl také výrazně objem poskytnutých hypoték.

Situace na trhu práce se dále zlepšovala, nezaměstnanost klesla na pouhých 3,6 %. Objevilo však také mnoho podniků, kterým se nedostatek pracovní síly stal bariérou dalšího růstu.

Státní rozpočet hospodařil poprvé od roku 1995 s kladným saldem 61,8 mld. Kč. Investice poklesly – jejich objem činil pouze 7 % celkových výdajů rozpočtu. [37]

#### **3.1.4 Rok 2017 – příznivé období domácností**

HDP pokračovalo v růstu tempem 4,5 % a to součinností domácí spotřeby, zahraniční poptávky i investiční aktivity. Zpracovatelský průmysl byl tažen výrobcí motorových vozidel a jejich subdodavatelskými obory. Vývoz dosáhl 3 489 mld. Kč, tj. meziročně +5,8 %. Hodnota dovozů také vzrostla, avšak to bylo způsobeno především podražením ropy a zemního plynu.

Spotřebitelské ceny rostly o 2,5 %, avšak díky nadále klesající nezaměstnanosti (2,0 % u mužů a 2,9 % u žen, což je nejnižší v historii samostatné ČR) a dynamicky rostoucím mzdám (+8 %) se zvyšovala kupní síla obyvatel.

Státní rozpočet hospodařil s mírným schodkem 6,2 mld. Kč, což bylo výrazně ovlivněno nepravidelnými příjmy z rozpočtu EU. Podíl investic dále klesal a dosáhl pouze 6,4 % na celkových výdajích. [38]

#### **3.1.5 Rok 2018 – zpomalování dynamiky české ekonomiky**

HDP se v tomto roce zvýšilo pouze o 2,9 %. Tahounem byla spotřeba domácností a posílení investiční aktivity. Zpomalil také vývoz – došlo k prvnímu meziročnímu poklesu a to hlavně u motorových vozidel. Ceny se loni zvyšovaly – 2,1 % přičemž hlavním faktorem podražení byly rostoucí ceny za bydlení a energie – po výrazném růstu cen nemovitostí následovalo lehce zpožděné zdražení nájmů a to o 3,0 %.

Míra nezaměstnanosti neměla už téměř kam klesat – zastavila se na hodnotě okolo 2,0 %, což je nejnižší hodnota v EU. Nedostatek pracovních sil se promítl také dalším růstem mezd +8,1 %.

Úrokové sazby pomalu rostly jak na klientských účtech, tak na úvěrech domácnostem i podnikům.



Rozpočet hospodařil již podruhé s mírným přebytkem (+2,9 mld. Kč). Silnější byly investice a výdaje na výhradně národní projekty, ale zrychlilo i čerpání z rozpočtu EU. [88]

### 3.1.6 Rok 2019 – zpomalení a případný pokles hospodářského cyklu

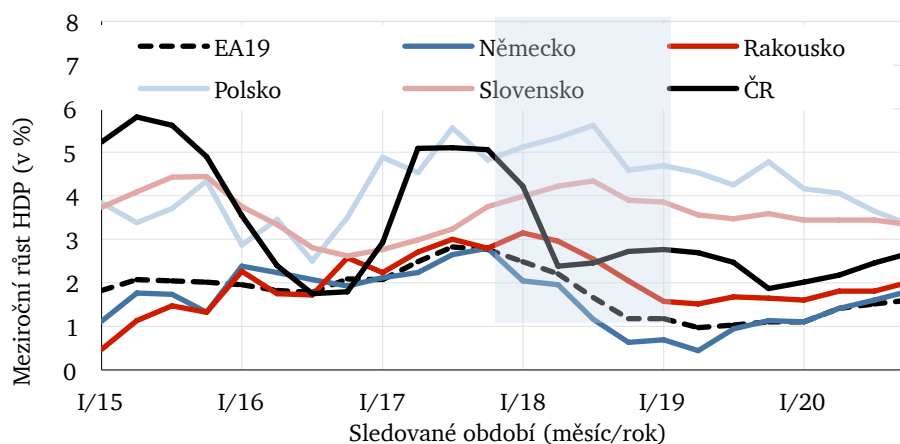
Co bude znamenat rok 2019? Patrně další zpomalení růstu. To lze očekávat také v zahraničí, soudě podle prognóz pro hlavní obchodní partnery Česka. V roce 2019 se očekává zvýšení HDP ČR pouze o 2,5 %, avšak i to zůstává stále nad úrovní průměru EU, kde se odhaduje růst pouze 1,1 %.

U domácí poptávky se růst očekává pouze 2,8 %. Hlavním faktorem zpomalení by měla být především série zvyšování úrokových sazeb ČNB, jemuž sekundovalo také zpřísnění makroobezřetnostních opatření. Zároveň se vyčerpal prostor pro pokles nezaměstnanosti – ta by měla nadále zůstat na úrovni 2,2 %.

Úroveň investic do fixního kapitálu by měla vzrůst o 2,5 %. Má přispět také dočerpávání z aktuálního programu 2014-2020 strukturálních evropských fondů. Mimo to, nedostatek pracovní síly způsobený rekordně nízkou nezaměstnaností vede podniky k investicím do zvyšování produktivity a automatizace výroby. [53, 121]

### 3.1.7 Shrnutí

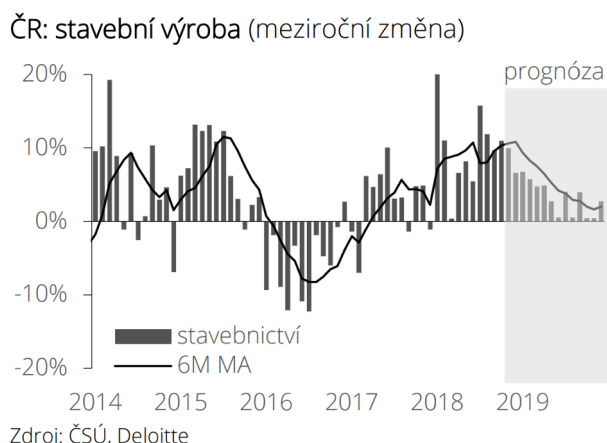
Ekonomický vývoj po roce 2014 lze shrnout jako víceméně pozitivní. Růst HDP i přes částečné zpomalení pokračuje stále na úrovni přes 2,5 % a ekonomika ČR roste dynamičtěji než celková ekonomika EU (viz Obr. 1).



Obr. 1 Reálný HDP (v %, sezónně očištěno).<sup>1</sup> Zdroj [121].

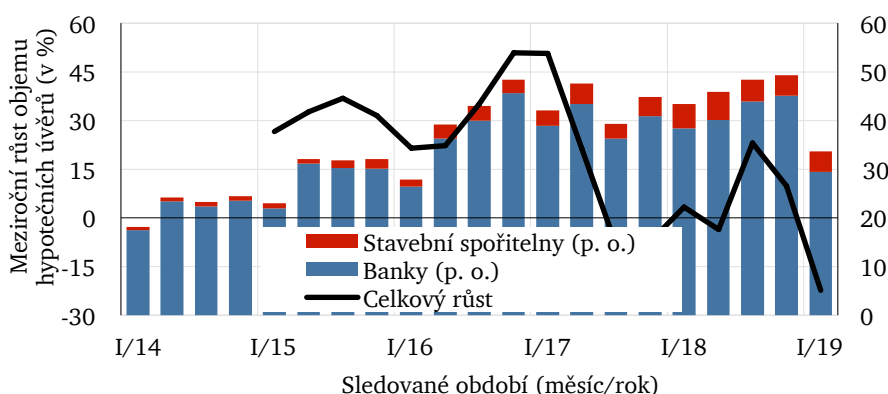
<sup>1</sup> EA19 (euro area, 19 countries) znamená eurozóna v rozsahu 19 zemí, které aktuálně užívají Euro jako svou měnu.

K růstu přispívá i stavebnictví (viz Obr. 2), které zažívalo nejlepší období v roce 2015, nejen díky celkově rostoucím investicím, ale především díky dočerpávání strukturálních fondů programového období 2007-2013. Aktuálně se růst investic zpomalil, avšak zůstává na vysoké úrovni nejen díky čerpání z fondů EU programového období 2014-2020. Jediný pokles nastal v roce 2016, avšak to bylo způsobeno vysokou srovnávací základnou roku 2015.



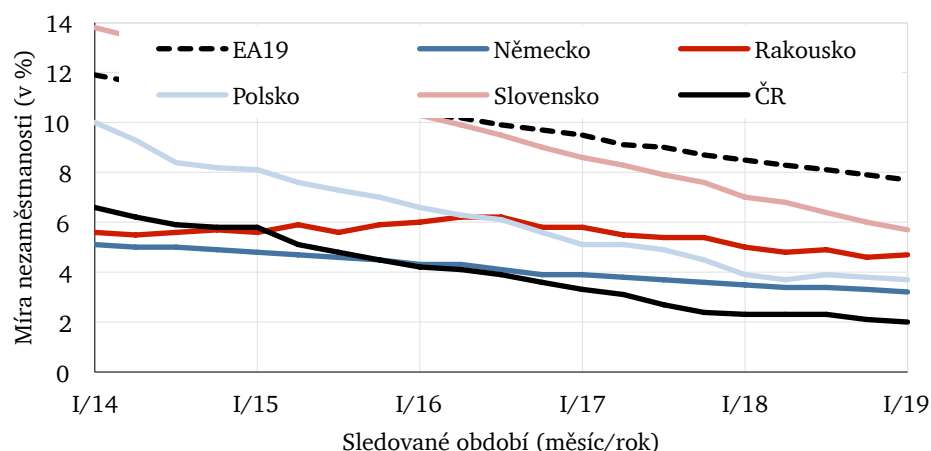
Obr. 2 Graf vývoje stavební výroby v ČR 2014-2019 (meziroční změna, Zdroj: [53])

Cenová hladina pro spotřebitele nevykazuje výrazné skoky – ceny se snižovaly a zvyšovaly především s ohledem na změny cen ropy (pokles 2016, růst 2017). Avšak od roku 2016 došlo k prudkému nárůstu cen nemovitostí způsobenému především převísem poptávky nad nabídkou a také díky nízkým sazbám hypotečních úvěrů v letech 2015-2016 (viz Obr. 3), což mělo za následek růst cen nájmu od roku 2017 a společně se zmíněným růstem cen ropy a zemního plynu přispělo k celkovému růstu výdajů domácností.



Obr. 3 Nové hypoteční úvěry vč. navýšení, meziroční růst v %. Zdroj: [121]

Domácnostem i přes zmíněný růst cen roste celková kupní síla. Hlavním důvodem je rekordně nízká nezaměstnanost (2,2 %, nejnižší v Evropě, viz Obr. 4) a s tím spojený dynamický růst mezd v letech 2017 a 2018 (více než +8 % p. a.).



Obr. 4 Mezinárodně srovnatelná míra nezaměstnanosti v %, sezónně očištěno. Zdroj: [121].

## 3.2 Investice a hodnocení investičních projektů

### 3.2.1 Základní pojmy

„**Investice** jsou definovány jako obětování jisté současné hodnoty ve prospěch budoucí nejisté hodnoty.“ [44]

**Projekt** je ekonomická aktivita s definovaným začátkem a koncem za účelem splnění unikátních cílů, na jejímž konci stojí určitá změna. Této změny je dosaženo realizací výstupů projektu.

**Investiční projekt** lze obecně chápat jako určitý záměr, směřující ke změně daného, stávajícího stavu za účelem efektivního zhodnocení vložených prostředků a dosažení budoucí hodnoty.

Nejen ve firmách dochází k okamžikům, kdy je třeba rozhodnout o realizaci investičního projektu nebo jeho zavrnutí v rámci jednotlivých ekonomických strategií subjektů. Úspěšný projekt může významně ovlivnit prosperitu nebo naopak způsobit velké obtíže. Logicky, s velikostí projektu také rostou dopady, které mohou subjekt zasáhnout. Rozhodování má být v souladu s interními faktory, tedy se strategií a cíli, stejně jako externími, tedy stavem okolí, situací na trhu a riziky a nejistotami s tím spojenými. Okolí je však také zdrojem příležitostí.

Projekty dlouhodobě váží mimo jiné nemalé finanční prostředky. Správné rozhodnutí o realizaci projektů je velmi důležité pro každého investora, jelikož ovlivní jeho budoucnost. Včasným rozhodnutím lze dosáhnout konkurenční výhody. Studie každého projektu by tedy měla hledat silné stránky investora, které dokáže využít a ty by měly být vodítkem při jejich výběru. [18]

### 3.2.2 Klasifikace investičních projektů

Investiční projekty lze klasifikovat dle jejich vztahu k rozvoji subjektu, věcné náplně, míry závislosti, formy realizace, charakteru peněžních toků a velikosti.

Dle vztahu k podniku lze rozlišit projekty rozvojové, které mají nejčastěji přinést subjektu vyšší tržby, projekty obnovovací jsou vynuceny životností výrobních faktorů fyzickou či ekonomickou, a projekty mandatorní, které jsou vynuceny zákony, předpisy a jejich účelem je přizpůsobit subjektu platné legislativě.

Dle věcné náplně se jedná o zavedení nových výrobků či technologií, výzkum a vývoj nových výrobků a technologií, inovace informačních systémů, zvýšení bezpečnosti provozu a práce, snížení negativního vlivu na životní prostředí, výstavbové a infrastrukturační projekty.

Vzhledem k závislosti projektů se rozlišují vzájemně se vylučující, plně závislé, komplementární, ekonomicky závislé a stochasticky závislé (přímo či nepřímo) projekty. Forma realizace člení projekty na investiční výstavbu a akvizici (koupě). Charakter peněžních toků může být u projektů standardní (konvenční --- + + + + +) nebo nestandardní (- - + + + - + + +). Velikost projektů může být rozlišena dle investičních nákladů na projekty velké, středního rozsahu a malé, toto dělení je však velmi relativní a závisí na velikosti subjektu.

### 3.2.3 Fáze investičního projektu

Obecně lze říci, že každý projekt prochází 4 fázemi životního cyklu:

- I. předinvestiční (předprojektová příprava),
- II. investiční (projektová příprava a realizace),
- III. provozní a
- IV. likvidační.

U některých typů investic jsou fáze provozní či likvidační odsunuty např. prodejem investice po skončení investiční fáze, avšak všechny fáze jsou pro úspěšnost projektu důležité.

Pro účely této práce zvýšenou pozornost zasluhuje fáze předinvestiční, jejíž analýzy mohou pomoci vybrat správný projekt nebo naopak způsobit vložení peněz do nesprávného projektu.

Předinvestiční fáze zpravidla zahrnuje identifikaci podnikatelských příležitostí, předběžný výběr projektů a přípravu projektu včetně analýz jeho variant, hodnocení budoucího projektu a rozhodnutí o jeho realizaci či zamítnutí.

### **3.2.4 Kvalita procesu rozhodování**

Na kvalitě celého procesu rozhodování o investičních projektech mají svůj podíl především informace získané o projektu a okolí, tedy podmínkách, v jakých má být projekt koncipován. Jak již bylo pojednáno v předchozích kapitolách, množství a podrobnost informací je vždy závislá na konkrétním projektu.

Dalším činitelem mající vliv na kvalitní přípravu investičního projektu vč. analýzy rizik je kvalita zpracovatelského týmu. Je vhodné, aby v něm byly zahrnuty osoby různého zaměření (vzdělání, zkušenosti, pracovní pozice), které dohromady mají mnohem širší náhled na řešený projekt. Jejich zkušenosti jsou zde neocenitelné a bystrý úsudek taktéž může sehrát významnou roli. Zkušenost s projekty realizovanými v minulosti může do jisté míry napomoci přístupu týmu a vyvarování se chyb, které nastaly v dřívějších realizacích obdobných investičních projektů.

V neposlední řadě je velmi důležité získané poznatky správně interpretovat týmem zpracovatelů. Nejen že některé poznatky mohou být zavádějící, pokud není vyřčena informace včetně všech souvislostí, ale také mohou být dokonce zneužity k oklamání investora. Zde hraje významnou roli lidský faktor. Zpracovatelský tým, který si investor sestaví, by měl být proto k němu zcela loajální a nezaujatý. Neměl by být v projektu zainteresován nijak jinak, než ze strany investora.

### **3.2.5 Plánování investičních projektů/definování variant**

*„Předpovědi jsou ošidné, zvláště když se týkají budoucnosti.“ Niels Bohr*

První zpracovávanou studií jakožto podklad pro rozhodování o budoucí realizaci investičního projektu je studie příležitostí a následně průzkumné studie, které mají dát první pohled na danou situaci a zpracovat dostupné informace. Na základě prvních poznatků je zpracována předběžná technicko-ekonomická studie, která má stanovit a později hodnotit finanční a ekonomické dopady jednotlivých variant projektu. Na jejím základě se projekt buď ukončí, nebo se začne zpracovávat podrobná studie, která již slouží jako podklad pro konečné investiční rozhodnutí. V jejím rámci jsou formulovány komerční, technické, finanční, ekonomické, ekologické požadavky, variantní řešení, její součástí je také identifikace základních rizikových faktorů a hodnocení jejich dopadů na projekt.

Pro přípravu podkladů projektů je nutné velké množství dat, který musí být získáván s maximální pečlivostí. Data jsou zpracována v rámci prvotní studie. V rámci této studie jsou definovány, mimo jiné, investiční a provozní náklady, které je třeba sta-

novit co nejreálněji, aby neovlivnily hodnocení varianty směrem ke špatnému rozhodnutí. Vzhledem k tomu, že se jedná o plán budoucího vývoje, nejsou některé hodnoty předem známy a je nutné je doplnit na základě prognózy.

Prognózování se zabývá předvídáním budoucího vývoje organizace, společnosti, ekonomiky, odvětví, životního prostředí apod. Cílem je získat představu o budoucím stavu, která je založená na racionálních způsobech předvídání. Získané předpovědi mají velký význam pro strategické řízení, řízení rizik a plánování.

Prognózování používá celou řadu prognostických metod a technik prognózování, které se dělí do zhruba čtyř základních skupin:

- **Statistické metody a techniky** – kvantitativní metody, využívají historická statistická data a statistické modely pro předpovídání neznámých veličin a jejich vývoje v budoucnosti. [29]
  - **Časové řady** – věcně a prostorově srovnatelná pozorování (data), která jsou jednoznačně uspořádána z hlediska času ve směru minulost – přítomnost. Řady mohou být deterministické či stochastické (obsahující náhodný prvek). Důležitou vlastností časové řady je její stacionarita – tedy jestliže se její pravděpodobnostní rozdělení v čase nemění. [104] Hodnoty každé časové řady mají několik složek – trendovou, sezónní, cyklickou a reziduální. [67] Pro časové řady se na základě jejich vlastností aplikují následující modely.
    - Modely pro stacionární časové řady:
      - Modely klouzavých průměrů (MA) - modelování dynamiky stacionárních časových řad.
      - Autoregresní modely (AR) – modelovaná proměnná je funkcí několika předcházejících pozorování.
      - Smíšené procesy (ARMA) – v praxi většinou více použitelné, kombinuje vlastnosti AR a MA modelu. [104]
    - Modely pro nestacionární časové řady:
      - **Modely náhodných procházek** – jednoduchý stochastický proces.
      - ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) – autoregresní integrovaný klouzavý průměr - třída modelů časových řad, sloužících k pochopení vlastností časových řad a k předpovědi jejich chování do budoucnosti. Model ARIMA má tři části: autoregresní, integrační a klouzavé průměry.

měry. Tento model pracuje také s explicitním časovým trendem (driftem).

- **SARIMA** – vychází z modelu ARIMA a zohledňuje sezónnost časových řad.
- **SAR** (Seasonal Autoregressive) – autoregresní sezónní modely.
- **SMA** (Seasonal Moving Average) – sezónní klouzavé průměry.
- **SARMA** – kombinace SAR a SMA.
- **Box-Jenkins metoda** – od klasické dekompozice časové řady se liší tím, že uvažuje při konstrukci modelu časové řady reziduální složku, která může být tvořena korelovanými náhodnými veličinami. Vychází z použití modelu ARMA (pro stacionární) či ARIMA příp. SARIMA (pro nestacionární časové řady) a definuje postup pro použití těchto modelů v závislosti na provedené korelační analýze. [29]
- **Regresní analýza** – jedná se o nalezení regresní funkce, která popisuje v co nejlepším přiblížení ekonomickou závislost prognózované (závislé) veličiny na jedné nebo více veličinách vysvětlujících (nezávisle proměnných), s nimiž veličiny závislé vnitřně souvisí – korelují. [50]
- **Strukturální analýza** – respektuje normativně cílový postup formulace prognóz, vychází z klasického Leontěvova modelu (Input-output analysis of the Economy of USA). Model hledá výsledný output z předem definovaného inputu, potřebný input při požadovaném outputu ale také výsledky smíšeného úkolu. Kromě toho lze vyjádřit vliv ekonomických nástrojů řízení na reprodukční proces a jeho výsledky. [129]
- **Párová a vícenásobná korelace** – proměnnou lze touto metodou předpovědět na základě užití vzájemného lineárního vztahu mezi veličinami (mezi dvěma – párová, mezi více veličinami – vícenásobná). Míru korelace (tedy vnitřní souvislosti) pak vyjadřuje korelační koeficient (nabývá hodnot  $-1$  až po  $+1$ ). [118]
- Speciální metody (např. obalové křivky, exponenciální vyrovnávání atd.).
- **Expertní a kvalitativní prognostické metody** – využívají odborníky pro posouzení problému a odhad dalšího vývoje v budoucnosti.

- **Delfská metoda (Delphi)** – postupné zjišťování a porovnávání názorů expertů o budoucím vývoji uvažované veličiny, zvolené oblasti apod. Důležitými prvky metody jsou:
  - Vzájemná anonymita – vylučuje tři podstatné nevýhody objektivně existující při přímém skupinovém kontaktu – konsens, uvědomělé či neuvědomělé uznávání dominantního postavení a nevýznamná komunikace ve skupině.
  - Řízená zpětná vazba informací.
  - Statistická identifikace shody názorů zkoumané skupiny expertů.
  - Velikost skupiny pro delfskou metodu je 10 - 15 účastníků. [50]
- **Trend Impact Analysis (TIA)** – metoda kombinuje využití historických dat (extrapolace) a navazuje práci odborného týmu, který aplikuje možné budoucí události a jejich dopad na další vývoj proměnné. [23]
- **Brainstorming** – specificky uspořádaná diskuse k přesně vymezenému problému. Ze zkušenosti vyplynulo, že skupina je schopna ve stejném čase vyprodukovat více nápadů než jednotlivec a že se zvyšujícím se množstvím návrhů se zvyšuje pravděpodobnost získání právě toho nejlepšího řešení. Základní pravidla jsou:
  - a) Pravidlo zákazu kritiky.
  - b) Pravidlo uvolnění fantazie.
  - c) Pravidlo co největšího počtu nápadů.
  - d) Pravidlo vzájemné inspirace.
  - e) Pravidlo úplné rovnosti účastníků. [50]
- **Brainwriting** – obdoba brainstormingu, avšak odborníci nejprve sepisují vlastní nápady na papír a teprve po individuální přípravě se dají nápady dohromady a hledá se optimální řešení. [97]
- **Extrapolace** – metoda hledá pravděpodobný průběh vývoje/jevu proměnné mimo obor dat, z něhož byl za pomoci regresní analýzy zkonstruován trend vývoje/chování proměnné. Postup:
  - a) odhad regresní čáry z dat,
  - b) výpočet regresní funkce,
  - c) výpočet trendu mimo obor platných dat a jeho ověření/zpřesnění.



Lze postupovat také odborným intuitivním odhadem trendů v případě nedostatku údajů nebo času pro vypracování prognózy. [50]

- **Participativní metody** [125]
  - **Open Space** – neformální sdílení osobních zkušeností a pohledů na zvolené téma. Detailní obsah i dynamika se odvíjí od samotných účastníků setkání.
  - **Veřejné pojednání** – prezentace a diskuze o závažných projektech na veřejnosti, prezentaci zajišťuje zodpovědná osoba, součástí je moderovaná diskuze, z níž se zapisují připomínky a náměty vzešlé z řad posluchačů.
  - **World Café** – metoda pro střední a větší skupiny, osobní dialog s účastníky, který umožňuje sdílet zkušenosti a názory na předem definované otázky. Využívá se např. při konferencích, možné použít také na dálku.
- **Metody založené na scénářích**
  - **Technika scénářů** – snaha promyslet a zpracovat možné scénáře vývoje sledovaného objektu (organizace, projektu, proměnné), v návaznosti na to vypracovat podrobný plán postupu v případě reálného výskytu uvažované situace.

Hotové studie a plány jsou dále podrobeny hodnocení – jsou počítány ekonomické ukazatele a jejich kriteriální hodnoty a také definovány podmínky, za jakých bude výsledků dosaženo.

### 3.2.6 Hodnocení investičních projektů

Pro hodnocení investičních projektů je třeba užít vhodnou metodu hodnocení a svůj podíl na celém výsledku má také vhodně zvolený zpracovatelský tým. Celá příprava této studie je iteračním procesem postupného zpřesňování výsledků s mnoha zpětnými vazbami.

Pro rozhodování o investicích mají klíčový význam tři základní atributy investičního prostoru – výnos, likvidita a riziko. Všechny tři probíhají v čase, který je ohraničen zahájením investiční činnosti a jejím ukončením. [44]

Pro hodnocení každého projektu je třeba provést pro celý životní cyklus, včetně přípravné a likvidační fáze (obzvláště důležité je to u stavebních projektů). Hodnocení investic pouze na základě prvotních nákladů na pořízení investice (nabídkové ceny) může vést k vážným omylům a výběru projektu, který bude mít v krajním případě až ztrátový provoz. [20]

Investice lze hodnotit kvalitativními či kvantitativními metodami – těch existuje a užívá se celá řada. Každá z nich má své výhody a nevýhody a proto se často kombinují.

### 3.2.6.1 Kvantitativní metody pro hodnocení efektivnosti investic – základní ekonomické ukazatele

Kvantitativní metody jsou odvozeny z předpokladu, že realita může být vyjádřena numericky (tzv. matematicko-statistické metody). Tyto metody tedy využívají matematický výpočet ekonomických ukazatelů z čísel, která jsou hodnotiteli předem známa, nebo která je nutno zjistit, spočítat, predikovat či odhadnout. Je to tedy do jisté míry přesný výpočet z nepřesných dat. Nicméně, za předpokladu, že jsou data zpracována s maximální možnou přesností, dávají tyto ukazatele dobrý základ pro další práci s investičními projekty.

Ukazatelů, kterými je možné hodnotit a potažmo srovnávat investiční projekty je několik. Vždy je však vhodné zjišťovat a hodnotit jak časovou stránku investice (pomocí např. doby návratnosti), tak profitabilitu (tedy míru zisku z vložených peněz) – z toho důvodu se často užívá pro jeden projekt více hodnotících ukazatelů.

Ukazatele existují buď statické (tedy nezohledňující časovou stránku) nebo dynamické (beroucí v potaz časovou hodnotu peněz). [115]

- **Statické ukazatele:**

- **Prostá doba návratnosti** (Payback period, PP) – doba, za jakou se investice zcela vrátí zpět. Jedná se spíše o doplňkový ukazatel. [115]  
Výpočet:

$$PP = \frac{\text{investovaná částka}}{\text{roční inkrementální zisk nebo cash – flow}} \quad (1)$$

kde

PP je doba návratnosti.

- **Návratnost investice** (Return on investment, ROI) – míra ziskovosti investice – poměr generovaného zisku a investičních nákladů. [115]  
Výpočet:

$$ROI = \frac{\text{přírůstkový roční průměrný zisk}}{PVI} \quad (2)$$

kde

ROI je návratnost investice,

PVI je průměrná výše investice, která se vypočte jako.

$$PVI = \frac{\text{celková výše investice} + \text{prodejní hodnota při vyřazení}}{2} \quad (3)$$

Další možnost výpočtu je pak:

$$ROI = \frac{\text{přírůstkový celkový zisk}}{\text{celková výše investice}} \quad (4)$$

nebo pro každý rok zvlášť

$$ROI = \frac{\text{roční zisk}}{\text{celková výše investice}} \quad (5)$$

- **Průměrný roční náklad** (Average annual cost, AAC) – metoda porovnává roční náklady srovnatelných variant investičních projektů (srovnatelné = se stejným rozsahem výkonů). Vybírá se projekt s nižším AAC. [33]

Výpočet:

$$AAC = \text{roční odpisy} + UKf \times KV + oNp \quad (6)$$

kde

UKf je úrokový koeficient, tedy minimální požadovaná výnosnost investice,

KV je kapitálový výdaj (náklady na pořízení investice),

oNp jsou ostatní provozní náklady.

- **Průměrný roční výnos** (Average annual return, AAR) – poměr všech CF spojených s investicí a počtu let životnosti. Používá se spíše výjimečně.

Výpočet:

$$AAR = \frac{\sum_{i=1}^n CF_i}{n} \quad (7)$$

kde:

AAR je průměrný roční výnos,

CF<sub>i</sub> je cash flow spojené s investicí,

n je doba životnosti projektu.

- **Průměrný procentní výnos** (Average percentage return, APR) – udává, kolik % vloženého kapitálu se průměrně ročně vrátí. Používá se spíše výjimečně. [115]

Výpočet:

$$APR = \frac{ARR}{C_0}$$

(8)

kde:

APR je průměrná procentní výnosnost,

ARR je průměrný roční výnos,

$C_0$  je počáteční investice.

- **Ukazatele dynamické** – založené na diskontování peněžních toků – používají ve výpočtech diskontní faktor, který se vypočte jako:

$$\text{diskontní faktor} = \frac{1}{(1 + r)^n}$$

(9)

kde

$r$  je roční úroková míra,

$n$  je počet let trvání investice.

- **Metoda souhrnných nákladů** – souhrn všech nákladů spojených s realizací za celou dobu životnosti investice, který se porovnává pro jednotlivé varianty projektu. Nejvýhodnější je varianta, která má nejnížší diskontované souhrnné náklady. [115]

Výpočet:

$$\text{Celkové diskontované náklady} = KV + oNpd$$

(10)

kde

KV je kapitálový výdaj (náklady na pořízení investice),

$oNpd$  jsou ostatní provozní náklady diskontované. [33]

Velmi podobným ukazatelem jsou **Náklady životního cyklu (Life Cycle Costs, LCC)**, které se vypočtou dle vzorce:

$$LCC = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1 + r)^t}$$

(11)

kde

LCC jsou náklady životního cyklu projektu,

C jsou roční náklady v jednotlivých letech fází životního cyklu projektu,

r je diskontní sazba v %/100,

n je délka hodnoceného období v letech,

t je rok hodnocení nabývajících hodnot z intervalu 0 až n.

Tento ukazatel je použitelný tam, kde se vybírá jedna z variant řešení investičního projektu. Výsledek je definován např. zadáním a tudíž všechny varianty přinesou ve výsledku stejné benefity (výnosy). Proto nemá smysl je do hodnocení zahrnout. Vybrat se má projekt, jehož LCC dosahuje nejnižší hodnoty. [13]

- **Čistá současná hodnota** (Net present value, NPV) – je jedním z nejvhodnějších a nejpoužívanějších finančních ukazatelů. Je v něm zahrnuta celá doba životnosti projektu i možnost investování do jiného stejně rizikového projektu. Bere v úvahu časovou hodnotu peněz. [44]

Výpočet:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (12)$$

kde

NPV je čistá současná hodnota,

CF je peněžní tok,

r je úroková míra,

t je rok hodnocení nabývajících hodnot z intervalu 0 až n,

n je počet let trvání investice (tedy počet let, po které je nutno na příjem čekat).

- **Vnitřní výnosové procento** (IRR = Internal rate of return) – hledá takový výnos, při kterém projektované peněžní toky vytvoří nulovou NPV. Používá se jako doplňkový ukazatel a vybírá se ta varianta, jejíž IRR dosáhne nejvyšší hodnoty. [44]

Výpočet:

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 + |NPV_2|} \times (r_2 - r_1) \quad (13)$$

kde

- $r_1$  je diskontní sazba při kladné NPV,
- $r_2$  je diskontní sazba při záporné NPV,
- $NPV_1$  je kladná čistá současná hodnota při  $r_1$ ,
- $NPV_2$  je záporná čistá současná hodnota při  $r_2$ .
- **Index ziskovosti** (PI = Profitability index) – vyjadřuje současnou hodnotu peněžních toků, které bude projekt generovat na jednotku kapitálových výdajů. Používá se jako doplňkový ukazatel. [115]

$$PI = \frac{NPV_b}{NPV_i}$$

(14)

kde

PI je index ziskovosti,

$NPV_b$  je čistá současná hodnota budoucích relevantních peněžních toků,

$NPV_i$  je čistá současná hodnota investice.

Velmi podobně je definován ukazatel **Index rentability (BCR = Benefit Cost Ratio)**, který vyjadřuje poměr očekávaného diskontovaného CF z investice (bez investičních nákladů) k vynaloženým investičním nákladům. [13]

$$BCR = \frac{DCF}{IC}$$

(15)

kde

BCR je index rentability,

DCF je diskontované CF projektu,

IC jsou investiční náklady projektu.

Pro rozhodování pak platí:

*$BCR > 1$  projekt je přijatelný*

*$BCR < 1$  projekt není přijatelný*

- **Diskontovaná doba návratnosti** (DPP = Discounted payback period) – vychází ze stejného vzorce jako Doba návratnosti, ale roční cash-flow se ve výpočtu diskontuje na současnou hodnotu. Používá se jako doplňkový ukazatel. [115]

$$DPP = \frac{NPV_i}{NPV_{rpCF}} \quad (16)$$

kde

DPP je diskontovaná doba návratnosti,

$NPV_i$  je čistá současná hodnota investice,

$NPV_{rpCF}$  je čistá současná hodnota ročního přírůstkového cash-flow.

- **Modifikované vnitřní výnosové procento** (MIRR = Modified internal rate of return) – metoda byla vyvinuta za účelem vyřešení těchto nevýhod vnitřního výnosového procenta (IRR):
  - příliš složitý výpočet,
  - IRR je založeno na nerealistickém předpokladu, že peněžní toky budou znovu investovány za sazbu IRR.

MIRR místo toho využívá náklady kapitálu a současných finančních nákladů. Metoda není moc známá a tak se využívá spíše zřídka.

Výpočet:

1. Rozdělení projektového cash-flow do dvou etap:

- Etapa kapitálových výdajů / investice - obvykle první rok, ale může zahrnovat i cash-flow z dalších let.
- Etapa přílivu cash-flow - období s pozitivním cash-flow.

2. Výpočet současné hodnoty (PV) cash-flow z etapy kapitálových výdajů.

3. Výpočet budoucí hodnoty (FV) cash-flow z etapy přílivu hotovosti za použití nákladů kapitálu (tedy úročení peněžních příjmů do roku, kdy investice končí svoji životnost).

4. Použití vzorce pro výpočet MIRR níže.

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{FV \text{ etapy přílivu CF}}{PV \text{ etapy kapitálových výdajů či investice}}} - 1 \quad (17)$$

kde

MIRR je modifikované vnitřní výnosové procento,

$n$  je počet let životnosti investice,

FV je budoucí hodnota cash-flow (přiliv hotovosti),

PV je současná hodnota cash-flow z kapitálových výdajů. [115]

- **Macauleyova durace** (Macauley duration) – citlivost změny úrokových sazeb na cenu dluhopisu. Alternativně může být metoda využita jako způsob pro hodnocení investičního záměru.

Výpočet:

1. Příprava tabulky s peněžními toky pro uvažovaná období.
2. Výpočet současné hodnoty peněžních příjmů  $PV_+$  ve všech obdobích (nikoliv kapitálových výdajů!) a jejich součet.
3. Vynásobení hodnoty peněžních příjmů ve všech obdobích faktorem času (= pořadí roku, ke kterému se příjem vztahuje, např. přiřazení váhy roku 3 k peněžním příjmům v roce 3) nebo aktuální tržní hodnotou dluhopisu, výpočet současné hodnoty pro všechny roky a jejich sumarizace jako  $WPV_+$ .
4. Výpočet durace jakožto podíl výsledku kroku 3 ke kroku 2:

$$M. durace = \frac{WPV_+}{PV_+} \quad (18)$$

kde

$WPV_+$  je celková vážená současná hodnota peněžních příjmů,

$PV_+$  je celková současná hodnota peněžních příjmů.

Nižší durace znamená nižší rizikovost projektu. [115]

- **Ekvivalentní roční renta** (EAA = Equivalent annual annuity) – využívá se pro rozhodování o vzájemně se vylučující investiční projektech s různou délkou trvání. Jedná se o NPV násobenou anuitním faktorem pro počet let trvání projektu a přijat by měl být projekt s nejvyšším EAA. [115]

$$EAA = NPV \times af \quad (19)$$

kde

EAA je ekvivalentní roční renta,

af je anuitní faktor pro počet let trvání projektu,

NPV je čistá současná hodnota.

### 3.2.6.2 Metody analýzy dopadů

Metody analýzy dopadů (Impact Analysis) mají jak kvantitativní tak kvalitativní výsledky hodnocení – výsledek není vždy nutně vyjádřen finančně. Používají se



při řízení změn a řízení projektů, případně v oblasti strategického řízení pro zhodnocení naplánovaných dopadů, případně předpokladů v nějakém projektu nebo změnové aktivitě. Dopadové metody se používají také při porovnávání různých variant plánovaných investic/řešení. Patří mezi ně také zřejmě nepoužívanější analýza nákladů a užitků, CBA.

#### **Metody analýzy dopadů:**

- BIA (Business Impact Analysis) – analýza obchodních dopadů - metoda hledá možné dopady přerušení dodávek klíčových zdrojů (zboží a služeb) činnosti společnosti a dalších zainteresovaných stran, mimo jiné stanovuje kritické úrovně zdrojů pro obnovení činností ve stanovených časech a úrovních. [98]
- CBA (Cost Benefit Analysis) – analýza nákladů a užitků (nebo přínosů) různých strategických rozhodnutí, projektových záměrů, projektů, ale také jednotlivých úkolů. Metoda porovnává benefity (pozitivní efekty) s náklady a újmami (negativní efekty) investice. Podstatou metody je analýza dopadů investice na zapojené subjekty, jejich kvantifikace a dále převod na společnou číselnou (ideálně finanční) jednotku a následné využití kritériálních ukazatelů. Takovým ukazatelem může být čísla současná hodnota, vnitřní výnosové procento, index ziskovosti a doba návratnosti. V CBA lze benefity vyjádřit i jinak než finančně (například formou sociálních, environmentálních nebo jiných kvalitativních metrik), což je její výhodou. Je ovšem důležité, aby tyto jiné metriky byly vyjádřené smysluplně měřitelné. Hluběji se této metodě věnuje kapitola 4. [92]
- CCA (Cost Consequence Analysis) – analýza příčiny a následků – hledá pravděpodobnost selhání systému, pravděpodobnost vzniku následků selhání a úroveň rizika zkoumaného systému. Výstupem je obraz logického sledu událostí při poruše, tedy od kritické události až po vznik nežádoucích následků a analýza příčin vzniku kritických událostí vedoucích k nehodě/poruše. Uplatňuje se spíše v energetice, vesmírném výzkumu, letectví, v ekonomii se používá spíše výjimečně. [94]
- CEA (Cost Effectiveness Analysis) – analýza efektivnosti nákladů – vhodná pro projekty, kde nelze benefity vyjádřit finanční jednotkou. Výstupy se v takovém případě měří jinou vhodnou naturální nebo fyzikální jednotkou. Efektivnost se vyjadřuje měrnými investičními náklady, např. na odstranění jednotky znečištění. [73]
- CIA (Cost-of-Illness Analysis) – analýza ekonomických dopadů nemoci na společnost – užití pro rozhodování o investicích do zdravotního systému a zdravotnických organizací. [80]

- CMA (Cost Minimization Analysis) – analýza minimalizace nákladů – jednokriteriální metoda – užívá se u veřejných projektů, kde výstupy nejsou měřeny (očekává se totožný výstup u všech variant) a hodnotí se pouze kritérium hospodárnosti – tedy suma nákladů na vstupů a to v rámci celého životního cyklu projektu. [100] Ukazatel, který lze užít v rámci této metody se nazývá Náklady životního cyklu (Life Cycle Costs, LCC), který byl detailně popsán v kapitole 3.2.6.1.
- CUA (Cost Utility Analysis) – analýza užitečnosti nákladů – patří mezi více-kriteriální hodnotící metody projektů hrazených z veřejných výdajů a umožňuje určit užitečnost projektu na základě jeho finančně vyjádřených vstupů a nefinančně vyjádřených výstupů (např. na bodové stupnici). Hodnotícím kritériem jsou změny v užitku (měřené např. stupněm uspokojení) po použití dodatečné jednotky vstupů. Metodu je vhodné použít vždy, když není možné vyjádřit výstup finančně. Příkladem může být zkrácení doby cestování, snížení emisí, zvýšení bezpečnosti, snížení hladiny hluku. [103]

Pro výpočet je možné použít ukazatel efektivnosti projektu dle vzorce:

$$E = \frac{U}{IC} \quad (20)$$

kde

E je efektivnost projektu,

U je naměřená užitečnost projektu,

IC jsou investiční náklady projektu.

Pro stanovení U lze využít některé metody hodnotové analýzy. Podstatou je zachytit nejen užitky samotné, ale také jejich hodnotu, tedy to, jak jsou dané užitky pro hodnotitele důležité. Možný postup je tedy:

1. Zachytit všechny hodnocené užitky a seřadit je dle důležitosti.
2. Stanovit míry plnění jednotlivých užitků v hodnoceném investičním projektu (v praxi nejčastěji užitím nominální, ordinální a nebo kardinální stupnice).
3. Rozdělit váhy jednotlivým užitkům tak, že jejich suma se rovná 1,0.
4. Vypočítat užitečnost projektu dle vzorce:

$$U = \sum_{d=1}^n (U_d \times v_d) \quad (21)$$

kde

$U$  je celková užitečnost projektu,  
 $U_d$  je užitečnost dílčí užité vlastnosti projektu/varianty projektu,  
 $v_d$  je váha dílčí užité vlastnosti projektu/varianty projektu,  
 $d$  je dílčí užité vlastnost,  
 $n$  je počet dílčích užitečných vlastností. [13]

- RIA (Regulatory Impact Analysis) – analýza dopadů legislativy – hodnocení negativních nebo pozitivních dopadů variant navrhovaných (ex ante) či existujících (ex post) regulací. Klíčovou součástí jsou konzultace s dotčenými stranami. Jednotlivé dopady jsou vyhodnocovány pro všechny dotčené skupiny. Vstupy a výstupy jsou vyjádřeny monetárně, kvantitativně ale i kvalitativně. [114]
- Jako další nástroj zmíněných metod jsou užívány **simulace dopadů a variant**.
- Specializované metody analýzy dopadů jsou například:
  - **MMDIS (Multidimensional Management and Development of Information System)** – pro hodnocení dopadů změn informačního systému - Základním principem této metodiky při návrhu informačního systému je zohlednění všech faktorů (dimenzí), které ovlivňují návrh, zavedení, používání i dalšího rozvoje IS / ICT. [10]
  - **Hexagon (Hexagon veřejné správy)** – hodnocení dopadů ve veřejné správě – poprvé představen v České republice v roce 2007 ve vládním materiálu Strategie realizace Smart Administration v období 2007–2015 “Efektivní veřejná správa a přátelské veřejné služby”. Hexagon umožňuje systematické hodnocení dopadů reformních a modernizačních plánů, aktivit a projektů ve veřejné správě jako celku i v jednotlivých organizacích veřejné správy. [113]



Obr. 5 Hexagon veřejné správy (Zdroj: vlastní zpracování dle [113])

Obecně jsou použitelné i jiné analytické metody a techniky.

### **3.3 Rozhodnutí o investičním projektu**

Po zhodnocení investičních příležitostí a srovnání jednotlivých variant projektu přichází další fáze investičního procesu – rozhodování o provedení či neprovedení investice. Výsledkem je výběr nejvhodnější varianty projektu, stanovení harmonogramu a rámcového rozpočtu nebo odhalení slabin projektu a následné zamítnutí jeho realizace.

#### **3.3.1 Manažerské rozhodování obecně**

Význam rozhodování spočívá v tom, že strategické rozhodovací procesy ovlivňují zásadním způsobem efektivnost fungování a budoucí prosperitu organizací (investora). Význam se také odvíjí od výše finančních prostředků, o kterých je rozhodováno. Rozhodování mají dvě stránky:

- a) meritorní (obsahovou) a
- b) formálně logickou (procedurální).

V závislosti na obsahové náplni se rozhodovací procesy liší, mají vlastní specifické rysy a jsou předmětem různých dalších disciplín. Všechny mají však společný určitý rámcový postup počínající identifikací problému, přes vyjasňování příčin, cílů, řešení, hodnocení variant a volbu varianty k samotné realizaci. V průběhu vývoje těchto rozhodovacích procesů vznikly teorie jako například:

- teorie užitku (hodnocení variant podle kritérií),
  - sociálně-psychologické teorie rozhodování (zaměřeno na subjekt a jeho chování),
  - kvantitativně orientované teorie (aplikace matematických modelů a metod (operační analýza, teorie her, rozhodovací analýza),
  - teorie rozhodování v organizacích (respektuje omezené schopnosti subjektu rozhodování i omezení racionality v organizacích)
- a jiné.

Normativní teorie se zaměřují na poskytnutí návodů pro rozhodování, zatímco deskriptivní teorie hodnotí již proběhlé rozhodovací procesy.

Základním atributem rozhodování je proces volby, tedy problémy s jedním řešením nejsou rozhodovacími problémy. Celý rozhodovací proces je rozdělen do fází, respektive etap a je poměrně rozsáhlý. Jednoduše dekomponuje proces Simon [71] a to na:

- I. analýzu okolí (fáze zkoumání a shromažďování dat),
- II. návrh řešení (generování a analýza alternativních řešení),

- III. výběr řešení (výběr jednoho směru jednání, zároveň se připouští možnost smyčky, tedy návratu do některé z předchozích fází).

Lze však proces členit i podrobněji.

**Mezi prvky rozhodovacích procesů je třeba zařadit:**

- **cíl rozhodování** – rozhodovatelé většinou sledují více cílů (např. ziskovost, snížení nákladů, zvýšení podílu na trhu) proto musí být cíle členěny z hlediska času – některé cíle jsou krátkodobé, jiné dlouhodobé a dále mezi cíli musí existovat hierarchie a priority. Cíle mají být konkrétní, měřitelné, dosažitelné, reálné a časově omezené;
- **kritéria hodnocení** – slouží jako měřítko posouzení jednotlivých variant a vychází ze stanovených cílů pro rozhodování. Mohou být definována kvantitativně i kvalitativně (stejně jako cíle) a hodnotit lze pomocí jednoho kritéria ale také pomocí celého setu kritérií (vícekriteriální hodnocení). V takovém případě je nutno stanovit váhy jednotlivým kritériím. Je vhodné také všechna kritéria převést na jednu společnou jednotku pro lepší přehlednost – např. na bodovací systém, alokaci 100 bodů, metodu párového srovnání);
- **subjekt rozhodování** – rozhodovatel (v případě tématu této práce analytik nebo sám investor);
- **objekt (varianty) rozhodování** – jednotlivé investiční projekty, které byly již definovány v rámci předchozích kapitol a mezi kterými je rozhodováno/z nichž je vybíráno;
- **stavy světa** – vzájemně se vylučující situace, které mohou s nějakou pravděpodobností v budoucnu projektu nastat. [52]

Rozhodovací modely mohou být racionálně-ekonomické (maximalizuje dosažení užitků s minimálními náklady – systematické uplatnění principu optimality) a administrativní (reálně používaný, ořezaný model racionálně-ekonomický – nepracuje se všemi informacemi a daty, jak by měl, uplatňuje princip satisfakce).

Celá teorie rozhodování vychází z původních intuitivních postupů, které byly de-facto pouze formalizovány. Vzniklo jakési systematizované vybírání alternativ, které přináší dnešním manažerům možnost obhájit si i zpětně svá rozhodnutí, stejně jako bylo zakomponováno i do legislativy pro zadávání veřejných zakázek a podobně. [134]

**Fáze rozhodovacího procesu:**

1. Identifikace rozhodovacího problému.
2. Analýza a formulace problému.
3. Tvorba variant.
4. Výběr rozhodovací techniky, stanovení kritérií hodnocení, určení důsledků jednotlivých variant.

5. Rozhodnutí – hodnocení a výběr varianty k realizaci.

6. Realizace a zpětná kontrola výsledků. [27, 134]

Jak je vidět ze jmenovaných fází, část procesu již byla popsána v kapitolách výše, samotný výběr varianty bude popsán dále v této podkapitole.

### **Kvalita rozhodování**

Kvalitu nelze hodnotit z krátkodobého hlediska a problém určení správného či špatného rozhodnutí často připadá náhodě, zda se uvažovaná rizika vyskytnou či ne. Je tedy vhodné kvalitu posuzovat pro více než jeden projekt a to z dlouhodobého hlediska – tedy trvanlivosti výsledků. Faktory, které běžně ovlivňují kvalitu rozhodnutí jsou:

- Stanovené cíle a jejich transformace na hodnotící kritéria.
- Množství a kvalita informací.
- Míra uplatnění nástrojů a poznatků teorie rozhodování.
- Počet hodnocených variant.
- Kvalita řízení.

### **Informace pro rozhodování<sup>2</sup>**

Klíčová úloha spočívá na kvalitě informací jakožto podkladů každého rozhodování. Efektivnost spočívá v shromažďování relevantních informací správných a přesných, jednoznačných a nekonfliktních. Rozsah informací by neměl být ani malý, ani příliš velký, měl by být optimální. S množstvím informací klesá jejich mezní užitek a rostou mezní náklady na dodatečné informace. Potřebný rozsah informací pro kvalitní rozhodnutí ovlivní tyto faktory:

- významnost problému,
- reversibilita rozhodnutí,
- požadovaná přesnost a detailnost informací a citlivost resp. robustnost variant rozhodování,
- dostupnost informací,
- časový tlak,
- disponibilní zdroje,
- styl, znalosti a dovednosti rozhodovatele.

Neméně důležitá je správná interpretace získaných informací, nejen primárních – vstupních, ale především výsledky vyššího stupně zpracování (výsledky matematických modelů). Pro podporu rozhodovacích procesů jsou dnes v praxi běžně užívány počítačové programy a různé informační systémy. Vše, co zde bylo zmíněno, vstupuje do rozhodovacího procesu a vše může být zdrojem chyb a rizika, že bude rozhod-

---

<sup>2</sup> Zpracováno na základě [16].

nuto špatně, případně že se podnik, jakožto subjekt rozhodující se pro investici do projektu, dostane do problémů následkem realizace špatně zvoleného projektu.

### 3.3.2 Typy rozhodovacích procesů

Rozhodovací proces má svá pravidla a postupy, která se mohou lišit např. podle dostupných informací na začátku a v průběhu procesu rozhodování, ale také účelu, pro nějž je rozhodovací proces aktivován.

Rozhodovací procesy lze dělit dle následujících hledisek:

- Dobře strukturované (rutinní, programované, algoritmizované) a špatně strukturované (specifické, neopakovatelné).
- Procesy rozhodování za jistoty, rizika a nejistoty.
- S individuálním subjektem rozhodování, kolektivním.
- Jednostupňové, víceúrovňové.
- Jednokriteriální nebo vícekriteriální.
- Strategické, taktické, operativní.
- Nekonfliktní a konfliktní.

### 3.3.3 Metody manažerského rozhodování

V rámci rozhodovacích procesů jsou uplatňovány metody manažerského rozhodování, které mohou být členěny do různých skupin. Mohelská a Pitra [56] člení metody na deterministické, stochastické a fuzzy. Stříž [75] dělí metody na:

- a) empirické – využívají osobní zkušenost rozhodovatele:
  - a. anketní dotazování,
  - b. metoda delfská,
  - c. klauzurní dotazování,
  - d. singulární dotazování,
  - e. brainstorming,
  - f. metoda synectic.
- b) matematicko-statistické – využívají formalizaci a kvantifikaci za využití matematických metod:
  - a. matematická statistika,
  - b. matematická analýza a lineární algebra,
  - c. operační analýza (matematické programování, teorie návazných procesů, teorie her, teorie front, teorie zásob, obnovy aj.).
- c) heuristické – využívají jak matematické metody, tak poznatky z jiných vědních oborů:
  - a. úlohy algoritmického typu,
  - b. úlohy neúplně strukturované.

a ostatní metody.

Fotr, Dědina a Hružová [16] nebo také Hálek [27] dělí metody dle rozhodování za jistoty, za rizika a nejistoty.

Pro **rozhodování za jistoty** je vhodné použití jedné z metod vícekritériálního hodnocení variant. Jednoduchými příklady mohou být:

- Metoda váženého pořadí – stanovuje pouze pořadí jednotlivých variant a neodráží tak rozdíly mezi hodnotami. Jelikož by mohlo dojít ke ztrátě vypovídací schopnosti kvantitativního kritéria jako u bodové metody, používá se tato metoda zejména u kritérií kvalitativních.
- Metoda lineárních dílčích utilit – vhodná pro kvalitativní i kvantitativní kritéria, užije se stejným způsobem jako bodovací metoda (pro kvalitativní) nebo se stanoví nejhorší a nejlepší hodnota (pro kvantitativní).
- Bodovací metoda – jedna z nejjednodušších metod, kritériím jsou přiřazeny body ze stupnice (obvykle 1-10, vyšší = více preferované), hodnoty se mohou opakovat pro více kritérií. Na základě dosažených bodů je vypočtena váha kritéria pro hodnocení dané varianty.

Mezi propracované metodiky lze zařadit např.:

- Hodnotovou analýzu – soubor metod, kterými je možné mezi vícero variantami nalézt vhodné a efektivní (zlepšené či zcela nové) řešení stávajícího problému. Metoda je charakteristická využíváním kritérií efektivnosti a svou komplexností řešení. V tržní ekonomice je velmi důležitý pohled na pojem hodnoty také ze strany zákazníka (investora, objednatele), což lze obecně vyjádřit níže uvedeným vztahem:

$$\text{Hodnota pro zákazníka} = \frac{\text{uspokojení potřeby}}{\text{použité zdroje}} \quad (22)$$

Hodnotová analýza se snaží tedy najít mezi možnými variantami tu, která přináší maximální hodnotu pro zákazníka a to v těchto krocích:

1. Příprava – diagnostika problému, sběr informací, příprava hodnotové analýzy.
2. Analýza – funkční, technologická a nákladová analýza problému.
3. Syntéza výsledků a tvorba vlastních variant – stanovení měř efektivnosti a pořadí variant, případné rozšíření o další vlastní varianty.
4. Prověřování návrhů (obhájení a realizace optimální varianty), ověření skutečné efektivnosti (retrospektivní kontrola dosažených výsledků).

Mezi metody užívané pro stanovení úhrnné užitelnosti potom patří např. bodovací metoda, metoda větveného grafu, párové porovnání, metoda indexo-



vých koeficientů, metoda nejlepších hodnot, diskriminační analýza s Ivanovičovou odchylkou (bude detailněji popsána a použita v kapitole 4) a další. [59]

Metody **rozhodování za rizika** zohledňují mimo jiné možnost odchýlení stanovených hodnot od plánovaných a zachycující dopady změn jednotlivých rizikových faktorů na výsledek:

- Pravidlo očekávané střední hodnoty – výpočet středních hodnot variant - vahami jsou pravděpodobnosti nastání jednotlivých stavů světa – cíl je maximalizace střední hodnoty zvoleného kritéria.
- Pravidlo očekávané utility – ne vždy je střední hodnota rozhodující a tak se zavádí pravidlo, kdy se nepreferuje pouze maximální zisk, ale maximální užitek, tedy hledá se maximální střední hodnota tohoto užitku.
- Pravidlo očekávané střední hodnoty a rozptylu – rozšiřuje pravidlo pro střední hodnotu o faktor rizika a hodnotu rozptylu výsledků variant. [16]

Pro **rozhodování za nejistoty** existují tato pravidla/principy:

- Princip nedostatečné evidence (Bernoulliho-Laplaceovo kritérium) - předpokládá, že všechny možné stavy světa nastávají se stejnou pravděpodobností. Při výpočtu se pak postupuje jako při rozhodování za rizika.
- Princip minimaxu (Waldovo kritérium) - předpokládá, že vždy nastane ta nejhorší možná situace. Tzn., že jako optimální je zvolena ta varianta, jejíž minimální hodnota kritéria je maximální.
- Princip minimaxu ztráty (Savageovo kritérium) - vychází ze ztrát, které mohou nastat tím, že volba výsledné varianty nebyla optimální vzhledem ke stavu světa, který po volbě nastal. Tyto ztráty jsou vyjádřeny jako rozdíl hodnoty kritéria varianty, která je za daného stavu světa optimální, a hodnoty kritéria dalších variant. Jako optimální je pak zvolena varianta, která přináší minimální ztráty.
- Princip středního optimismu (Hurwiczovo kritérium) - kompromisem mezi optimistickým a pesimistickým přístupem. Za nejlepší je považována ta varianta, která dosahuje maxima v součtu nejlepší a nejhorší hodnoty kritéria. Jedná se o vážený součet, kde vahami je tzv. index optimismu, který volí subjektivně sám rozhodovatel.
- Princip maximaxu - předpokládá, že vždy nastane ta nejlepší možná situace. Jako optimální je pak zvolena ta varianta, jejíž nejlepší hodnota kritéria je maximální.

a mnohé další. [11]

Je pouze na rozhodovateli, kterou z metod využije. Cílem metod vícekritériálního hodnocení variant je ve většině případů výběr optimální (kompromisní) varianty a

získání podpory při řešení složitých rozhodovacích procesů (např. výběr investičního projektu). Některé situace však primárně vyžadují seřazení variant podle efektivnosti (např. pořadí soutěžících) nebo rozdělení variant na vhodné a nevhodné (např. první kolo pracovního pohovoru). Ať už je úloha vícekriteriální analýzy jakákoli, je důležité zvolit vhodnou metodu pro její řešení. Výsledek analýzy je totiž závislý především na použité metodě, což je dáno různou povahou metod a různými výpočetními postupy. Proto je při vícekriteriálním hodnocení variant doporučováno využít i několik metod a ověřit tak citlivost preferenčního pořadí variant vzhledem k použitým metodám. Právě tato citlivost je důvodem k zavedení pojmu kompromisní varianta. Jako kompromisní je tedy vybrána ta varianta, která byla zvolena za optimální většinou použitých metod. [16]

### 3.4 Riziko a řízení rizik

*„Veškerá ekonomická činnost je svou povahou vysoce riziková.“ Peter Ferdinand Drucker (zakladatel moderního managementu)*

Práce s riziky je zcela jistě nedílnou součástí procesu investování. Rizikům je třeba se věnovat jak ve fázi přípravy investičního projektu, tak ve fázi realizace a provozu dané investice (eventuálně také ve fázi likvidace projektu), protože právě ta jsou významným faktorem ovlivňujícím konečný výsledek celého snažení. Zanedbání rizik může vést k negativnímu vývoji a značným ztrátám (nejen finančním). Naopak správná a včasná identifikace a ošetření rizik může pomoci projekt nasměrovat k pozitivnímu vývoji či zcela ochránit investora před nevhodnou investicí. Tato práce se do velké míry zaměřuje právě na téma rizik a jejich řízení v oblasti investování.

#### 3.4.1 Řízení rizik obecně

Řízení rizik (Risk Management) [17] je oblast řízení zaměřující se na analýzu a snížení rizika pomocí různých metod a technik prevence rizik, které eliminují existující nebo odhalují budoucí faktory zvyšující riziko. Riziko je všude přítomným a charakteristickým průvodním jevem fungování organizací stejně jako nejistota, která vystihuje náhodný charakter všech probíhajících procesů. **Nejistota lze snížit, nikoliv však odstranit.**

Základní principy řízení rizik lze tedy shrnout do následujících tvrzení:

- 1) Každá lidská činnost přináší určitá rizika.
- 2) Nulové riziko neexistuje.

Riziko odchýlení reality od plánovaného stavu je většinou chápáno jako negativní jev. Takové riziko je nazýváno **čistým rizikem** (např. výskyt požáru, povodně). Riziko však může mít negativní i pozitivní charakter. Pak je takové riziko nazýváno

**podnikatelským rizikem.** Obecně je snaha vyhnout se či alespoň eliminovat především ta rizika mající negativní dopad na kýžený výsledek.

Řízení rizik je soustavná, opakující se sada navzájem provázaných činností, jejichž cílem je řídit potenciální rizika, tedy omezit pravděpodobnost jejich výskytu nebo snížit jejich negativní dopad. Účelem řízení rizik je tedy předejít problémům či negativním jevům, vyhnout se nutnosti budoucího krizového řízení a zamezit tím vzniku problémů. Řízení rizik se skládá se ze čtyř vzájemně provázaných fází, a to:

1. Identifikace rizik.
2. Zhodnocení rizik.
3. Zvládnutí rizik (respektive jejich ošetření).
4. Monitoringu rizik.

Pro rozhodování o investicích jsou velmi důležité fáze identifikace a zhodnocení, ale také nastavení možného ošetření rizik pro případ přijetí investice. Monitoring se týká až realizační a provozní fáze projektu.

### **3.4.2 Odpovědnost za řízení rizik**

Odpovědnost za řízení rizik je v organizacích rozložena v rámci celého managementu. Nejvyšší odpovědnost má vlastník, statutární orgán a top management společnosti.

V malých organizacích je odpovědnost za řízení rizik koncentrována na úrovni statutárního orgánu. Ve středních a velkých organizacích je odpovědnost rozložena na jednotlivé manažery. Velké organizace nebo organizace podnikající v rizikovém prostředí (například banky, pojišťovny, petrochemický a energetický průmysl, letecký průmysl) mají funkci manažera rizik (Chief Risk Officer, CRO). Pokud nemají přímo specialistu v oblasti rizik, bývá pak toto spojeno s rolí finančního ředitele, neboť dopady rizik (škody) i protiopatření lze většinou finančně vyjádřit a mají dopad na finanční plánování.

### **3.4.3 Druhy a typy rizik<sup>3</sup>**

Vyjmenovat všechny typy rizik je velmi složité. Existují desítky typů i druhů rizik (v závislosti na tom, z jakého pohledu jsou členěny), mnohé vznikají postupem času jak se objevují nová a nová v souvislosti s vývojem ekonomiky i společnosti. V základním pohledu lze rozlišovat, zda se jedná o riziko:

- podnikatelské (pozitivní i negativní dopady) nebo čisté riziko (vznik nepříznivých situací),

---

<sup>3</sup> Tato kapitola je zpracována dle [133].

- systematické či nesystematické,
- vnitřní či vnější,
- ovlivnitelné či neovlivnitelné,
- primární či sekundární,
- rizika jednotlivých fází projektu.

Co se týče konkrétních druhů rizik, mohou být rizika členěna na jednotlivé druhy z mnoha pohledů. Příkladem budiž členění dle věcného či procesního pohledu:

- **Provozní** (operační).
  - Technicko-technologická rizika - způsobená použitím nových nebo nevyzkoušených technologií nebo technických zařízení či výrobních prostředků. Technická rizika existují díky neustálému rozvoji a inovacím a vznikají v důsledku zavádění nových produktů na trh.
  - Výrobní – dodavatelská, provozní, operační.
- **Ekonomická a finanční rizika** – ovlivňující ekonomické výsledky podniku. Tento druh rizik patří mezi nejvýznamnější. Jedná se o rizika spojená s hospodařením a řízením ekonomiky v podniku.
  - Úvěrová rizika (kreditní) – riziko vyplývající z neschopnosti nebo neochoty protistrany splatit své závazky.
  - Finanční – spojená s finančními aktivitami - způsob financování, dostupnost zdrojů, likvidita.
  - Investiční rizika – odhad ziskovosti a spolehlivosti investice.
  - Pojišťovací a zajišťovací rizika – odhad velikosti rizika a pravděpodobnosti pojistné události.
  - Měnová rizika (kurzovní) – spojená se změnou kurzu jedné měny vůči jiné měně v čase v případě držení statků či provádění obchodů investorem napříč měnových oblastí.
- **Tržní** – spojená s úspěšností podniku na trhu, tj. poptávková a prodejní rizika, rizika spojená s preferencemi spotřebitelů a chováním konkurence.
- **Marketingová** – spojená s vhodným zvolením a zacílením marketingových aktivit - např. marketingové kampaně, tržní segmentace, s vhodně zvoleným produktem a se správným odhadem vývoje trhu.
- **Sociální rizika** – spojená s chováním a jednáním lidí:
  - Manažerská rizika - rizika související s nevhodnými rozhodnutími manažerů a vlastníků podniků.
  - Sociálně patologická rizika - podvody, krádeže.

- Skupinové hrozby - např. masová migrace z míst se špatnou hospodářskou situací, přírodními katastrofami, různými konflikty.
- Zdravotní rizika - riziko pandemie.
- **Legislativní** – spojená s legislativní úpravou podnikání. Jedná se především o nové a změny stávajících zákonů a norem a důsledky z nich plynoucí.
- **Logistická** – spojená s přepravou a uskladněním výrobků/zboží.
- **Politická** – spojená se změnami státního zřízení a vládní orientace. Jedná se především o války, terorismus, stávky, nepokoje a politická rozhodnutí, znárodnění, zestátnění, podpory a omezení podnikání v konkrétní zemi.
- **Podnikatelská rizika** – všechna rizika, která zásadním způsobem ovlivňují podnikání, respektive mají vliv na rozhodování podnikatele nebo vrcholového managementu organizace. Podnikání přináší řadu rizik, v první řadě se jedná o samotném rozhodnutí o podnikání (jak podnikat, v čem podnikat, kde podnikat), rozhodnutí o vzniku podniku (založení obchodní společnosti) a v průběhu podnikání celou řadu rozhodnutí o vývoji a zavedení nových výrobků nebo služeb na trh.
- **Projektová rizika** – zahrnují všechny druhy rizik, která mohou jakýmkoliv způsobem ohrozit projekt. Klíčová projektová rizika jsou ta, která ohrožují cíl, čas a náklady projektu. Projektová rizika nejčastěji nastávají kvůli změnám v projektu, kvůli špatné komunikaci na projektu a v důsledku změn vnějších okolností a podmínek.
- **Ekologická/Environmentální rizika** – například emise a znečištění vod, půdy a ovzduší, úniky nebezpečných látek, působení ozónové díry.
- **Živelná a přírodní** – zásahy vyšší moci, živelné pohromy a přírodní katastrofy, tato rizika nelze ovlivnit.
- **Bezpečnostní rizika** – spojená s bezpečností osob, aktiv a informací. Patří sem tyto skupiny rizik:
  - Personální bezpečnost - poškození majetku, zdraví a života osob, ochrana osobních údajů.
  - Fyzická bezpečnost - poškození zařízení, narušení objektů a systémů.
  - Informační rizika - narušení bezpečnosti dat, sítě či informačního systému, zneužití či poškození dat.

Typy rizik jsou vymezeny především proto, že u jednotlivých rizik existují značné rozdíly v jejich závažnosti. V oblasti řízení rizik lze rozlišit tyto typy rizik:

- **Ohrožení** (Exposure) – nebezpečí, které může, ale také nemusí nastat. Uvažovaná riziková situace není sama o sobě nákladem, ale náklady mohou být generovány zajištěním ochrany před ohrožením (např. pojištěním nebo dodatečnou investicí). Pokud není riziko zvládnuto, může vyústit v poruchu. [10]
- **Porucha** (Failure) – přerušení funkce nebo plynulého provozu. Taková riziková situace vždy představuje pro investora ztrátu. [126]
- **Krise** (Crisis) – období vyvolané negativní událostí, kdy jsou významně ovlivněny či ohroženy výsledky nebo dokonce existence investičního projektu. [119]
- **Katastrofa** (Disaster) – událost opravdu velkého rozsahu škod, vyžaduje mnohdy zvláštní režim řízení. [117]
- **Příležitost** (Opportunity) – pozitivní podnikatelské riziko. Jedná se např. o vývoj nového produktu, možnost získat podíl na trhu po zkrachovalé konkurenci. Na příležitosti jako typ rizika se často zapomíná, přestože mohou mít na budoucí stav podniku velký vliv. Je vhodné příležitosti využívat a nedovolit, aby se změnila na negativní rizika. [130]
- **Útok** (Attack) - událost, při níž je cíleně zasažen prvek systému, jeho část nebo dokonce celý systém. Riziko nemusí nutně představovat finanční ztrátu, ale může mít širokou škálu rozsahu škod. Kromě fyzických útoků jsou aktuální především kybernetické útoky.

### 3.4.4 Fáze procesu řízení rizik

Proces řízení rizik lze obecně shrnout do následujících 4 bodů. Jednotlivé metodiky mohou tyto body upravovat či detailněji rozvíjet, nicméně základ je víceméně pro většinu technik stejný a založen právě na těchto 4 fázích:

#### I. Identifikace rizik

V první fázi je nejdůležitější správné identifikace všech podstatných rizik. Pro tento proces jsou nejvhodnější způsoby rozpoznání rizika kontrolní seznamy či diskuze a rozhovory s odborníky, které mohou být využity v různých formách dle zvolené metody.

#### II. Stanovení významnosti rizika (hodnocení)

Pro tuto fázi je možno použít kvantitativní hodnocení (pravděpodobnostní metody, přímý výpočet), není-li možné vyjádřit riziko kvantitativně, pak je použitelné kvalitativní hodnocení (popis, hodnotící stupnice).

Vyhodnocení rizika je tvořeno těmito kroky:

- a) Určí se úroveň tolerance (jaké odchýlení od plánovaného stavu je přijatelné).

- b) Jednotlivým rizikům se přiřadí pravděpodobnosti (na základě zkušeností z dřívějších projektů, podle vyhodnocení stávajícího stavu – expertním odhadem nebo využitím některé metody řízení projektů, například PERT).
- c) Jednotlivým rizikům je přiřazena váha (např. finanční náklady, nebo se váha vyjádří jinak, např. ve ztrátě času, ve ztrátě kvality).
- d) Jednotlivým rizikům jsou přiřazeny priority (na základě úrovně tolerance, váhy rizika a pravděpodobnosti, že k riziku dojde; pokud váha rizika přesahuje úroveň tolerance a je velice pravděpodobné, že k němu dojde, přiřadí se riziku vysoká priorita – pomocí těchto priorit je určeno, na která rizika je třeba se soustředit nejdříve/nejvíce).

### III. Výběr a aplikace opatření k eliminaci rizik

V neposlední řadě je třeba veškeré poznatky uplatnit a to tak, že jsou vybrána rizika s nejvyšší prioritou (tedy nepřijatelná pro daný projekt bez eliminace či úplného vyloučení daného rizika) a ta jsou následně ošetřena. Za použití vhodných nástrojů je s rizikem nakládáno tak, aby bylo co možná s největší pravděpodobností dosaženo plánovaného scénáře a kýženého výsledku. Možné ošetření rizik tedy spočívá v:

- Zmírnění následků rizik (zmírnění dopadu např. pojištěním).
- Zmírnění pravděpodobnosti, že riziko nastane (zavedení opatření, která eliminují možnost výskytu rizika – např. bezpečnostní přestávky eliminují riziko mikrosránku řidiče dálkové dopravy).
- Rezervní plány – v případě vzniku problému se aktivuje rezervní plán, který má za úkol zvrátit negativní vývoj.

### IV. Monitoring, hodnocení efektivnosti, nápravná opatření

Risk management nikdy nekončí ani ošetřením nejkritičtějších rizik. Jelikož se stále mohou objevovat chyby či rizika nová, je třeba monitorovat, zda se neobjevují aktivní procedury a zpětně hodnotit úspěšnost dosavadní činnosti a případné nedostatky či zjištěné problémy nadále řídit a odstraňovat. V případě, že se skutečný průběh odchýlí od plánu, je třeba znovu přehodnotit a opravit plán a celý proces řízení rizik opakovat. Toto je fáze, která se často opomíná a díky tomu se brzdí další úspěšnost budoucích projektů.

#### 3.4.5 Nejznámější metodiky v oblasti řízení rizik

V této podkapitole jsou stručně shrnuty nejznámější metodiky užívané v podnicích pro nastavení systému řízení rizik. Samozřejmě, podniky mohou mít metodiky upravené nebo mohou rizika řídit dle vlastních metodik. Nicméně, např. pro banky je implementace mezinárodních metodik do těch vlastních povinností.

- **BASEL I, BASEL II, BASEL III** – jedná se o bankovní regulace vydané Basilejskou komisí upravující pravidla kapitálové přiměřenosti týkající se provozních

rizik bank. Nejnovější metodikou je Basel III, který nahradil předchůdce Basel I a II po negativních zkušenostech z nedávné finanční krize. [95]

- **Metodika CRAMM** (CCTA Risk Analysis and Management Method) – patří mezi široce používané metodiky pro analýzu a řízení rizik, byla vyvinuta pro potřeby britské vlády organizací Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA, podle níž byla nazvána) v roce 1985. Je velmi komplexní (kromě všech fází řízení rizik zahrnuje také generování výstupů pro zpracování bezpečnostní dokumentace jako jsou havarijní plány a plány zajištění kontinuity při provozu). Pro její podporu byla vyvinuta aplikace, která pomáhá při shromažďování údajů, výpočtech a zpracování reportů pro řízení rizik. [102]
- **EWRM** (Enterprise-Wide Risk Management) – metodika pro řízení rizik v podniku, která klade velký důraz na kooperaci napříč odděleními za účelem řízení rizik podniku jako celku a tím jeho zefektivnění. Metodika zahrnuje postupy pro efektivní zvládnutí nejistoty, reakce na rizika ale také využití nastalých příležitostí v okamžiku jejich vzniku. Stejně tak obsahuje postupy pro monitoring rizik, reportování a rozhodování. [107]

### 3.4.6 Kognitivní modelovací struktury při identifikaci a hodnocení rizik

Zásadní pro řízení rizik je jejich analýza. Pomocí ní se po identifikaci rizika zjišťuje míra nebezpečí, kterým je subjekt vystaven, jak moc jsou daná aktiva vůči těmto hrozbám zranitelná (zranitelnost), jak vysoká je pravděpodobnost, že hrozba nastane a jaký dopad to na organizaci může mít. V návaznosti na to se dále postupuje a nakládá se zjištěnými informacemi. Existuje řada metod, jakými lze postupovat a které lze využít pro analýzu rizik. Níže jsou uvedeny nejznámější z nich. [133]

- **CLA** (Checklist analysis) – analýza kontrolním seznamem. Kontrolní seznam je vytvořen na základě zkušeností z praxe a dle něj pak zodpovědná osoba kontroluje správnost či úplnost seznamu identifikovaných rizik. CLA lze využít jako preventivní metodu i jako metodu zpětného zjišťování příčiny nějakého problému. Může se jím ověřovat stav či úplnost (např. postup pilotů před vzletem letadla). [93]
- **FMEA** (Failure Modes and Effects Analysis) – analýza možných vad a jejich následků – cílem je identifikovat místa možného vzniku vad nebo poruch v systémech (rizika). Byla vyvinuta v 60. letech minulého století v USA během vesmírného programu APOLLO společnosti NASA jako nástroj pro hledání závažných rizik. Je vhodná pro vyhodnocení jednotlivých prvků celého systému. [110]
- **ETA** (Event tree analysis) - analýza stromu událostí – metoda je založena na hledání posloupnosti událostí, které mohou vyústit v nehodu/poruchu. Graficky tuto posloupnost znázorňuje v logickém modelu a výstupem je soubor scénářů



vedoucích k nehodě. ETA zvažuje také případné odezvy bezpečnostního systému a lidské obsluhy (operátorů). Metoda ETA byla vyvinuta na žádost jaderného průmyslu po havárii v elektrárně Three Mile Island. [108]

- **FTA** (Fault Tree Analysis) – analýza stromu poruchových stavů – metoda postupuje od možné poruchy a hledá sled událostí a příčin, který k poruše vedl. Vyhodnocuje tak pravděpodobnost selhání (či spolehlivost) systému a ošetřuje identifikované příčiny, které mohou způsobit poruchu. [111]
- **CCA** (Cause-Consequence Analysis) – analýza příčiny a následků (kombinace FTA a ETA) – vyhodnocuje pravděpodobnost selhání systému a závažnost případných následků, čímž určuje úroveň rizika celého zkoumaného systému. Graficky znázorňuje logiku poruchy v časovém sledu od kritické události až do nehody s nežádoucími následky a zároveň identifikuje příčiny vzniku událostí vedoucích k nehodě. [133]
- **Metoda Delphi** – predikce budoucího vývoje (scénáře) odhadem na základě názoru skupiny expertů (typ brainstormingu s jasně danými pravidly). Postup a hlavní znaky metody Delphi:
  - účastní se skupina nezávislých expertů (obvykle 8-12);
  - experti pracují samostatně, neprobíhá přímá diskuze;
  - je zachována anonymita expertů (odstraňuje to psychologickou bariéru vzájemného ovlivňování);
  - názory členů musí být získány formálními dotazníky;
  - otázky by měly být formulovány tak, aby bylo možno odpovídat kvalitativně;
  - experti mohou své odpovědi v jednotlivých kolech měnit;
  - experti by měli své odpovědi zdůvodnit;
  - odborný odhad se zpřesňuje ve více kolech dotazování, vždy se zpětnou vazbou na předchozí kolo;
  - výsledky jsou statisticky zpracovány - názor skupiny je definován jako přijatelný průnik názorů jednotlivců v konečném kole. [122]
- **HAZOP** (Hazard and Operability study) – hodnocení pravděpodobnosti ohrožení a z nich plynoucích rizik. Hledá rizika a scénáře vedoucí ke vzniku stavu nebezpečí na sledovaném zařízení. [112] Kroky metody HAZOP:
  - Identifikace příčin.
  - Odhad možných následků a rizik.
  - Návrhy opatření eliminace rizik.
  - Ocenění.
- **HRA** (Human Reliability Analysis) – analýza lidské spolehlivosti – hodnocení a posouzení vlivu člověka na výskyt potenciálních rizik v systému, včetně havárií,

živelných pohrom, nehod nebo dokonce útoků. Je součástí konceptu předběžného hodnocení rizik podle metody PHA (viz níže). [116] Metoda má za cíl:

- kvantitativně analyzovat lidské jednání a odhalit tak možné chyby,
  - odhalit slabá místa systému a tím vytvořit prostor pro relevantní opatření,
  - zvýšit poměr spolehlivosti a pohotovosti technického systému v důsledku omezení potenciálních chyb člověka.
- **PHA** (Preliminary Hazard Analysis) – předběžná analýza ohrožení. Metoda vyhledává a kvantifikuje rizika, nouzové situace, jejich příčiny a následky. Zároveň je řadí do kategorií dle předem stanovených kritérií. Celý koncept zahrnuje soubor různých druhů technik, které se hodí pro posouzení a hodnocení rizik, například Chat-if, Chat-if/checklists, HAZOP, FMEA, FTA. [66]
  - **PSA** (Probabilistic Safety Assessment) – metoda hledá příspěvky jednotlivých zranitelných částí systému ve vztahu ke zranitelnosti systému jako celku. Využívá se zejména k vytváření hypotetických scénářů jaderných havárií. [127]
  - **RIPRAN** (RIsk PROject ANalysis) – empirická metoda pro analýzu rizik projektu, jejímž autorem je Doc. Branislav Lacko. Vychází z procesního pojetí analýzy rizika. Celý proces má tyto fáze:
    - Příprava analýzy rizika.
    - Identifikace rizika.
    - Kvantifikace rizika.
    - Odezva na riziko.
    - Celkové zhodnocení rizika.

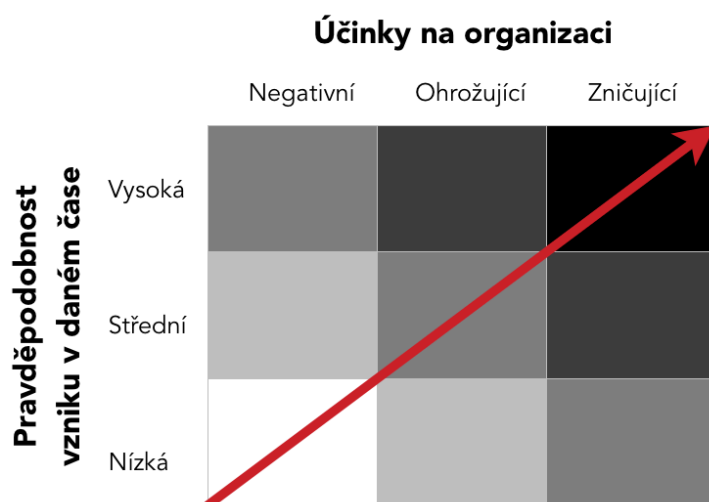
Metoda vytváří dvojice hrozba - scénář a ty následně hodnotí z hlediska pravděpodobnosti výskytu a míry dopadu na stanovené škále. Tam, kde je to třeba, formuluje opatření proti riziku (odezvu). Po formulaci těchto opatření se daná rizika přehodnotí dle nové míry pravděpodobnosti či dopadu po aplikaci opatření a zhodnotí se výsledné riziko. [132]

- **RR** (Relative ranking) – metoda porovnává vlastností více procesů nebo pracovních činností a na základě toho má zjistit, zda tyto procesy nebo činnosti nevykazují nějaká relativní nebezpečí jakožto předzvěst k potenciálnímu riziku. Pokud relativní nebezpečí vykazují, jsou podrobena dalšímu zkoumání. Relativní klasifikace se používá pro porovnávání více návrhů výrobního procesu, pracovní činnosti nebo technologického postupu. Cílem je zjistit, které z řešení je bezpečnější. To se dělá pomocí číselného porovnání, které udává relativní výši významnosti daného zdroje rizika. [123, 131]
- **W-I** (What-if Analysis) - Co když.. analýza [101] – hledání možných dopadů vybraných situací. V podstatě se jedná o strukturovaný brainstorming, kde se v rámci spontánní diskuse hledají:

- Dopady konání či procesů.
- Opatření proti těmto dopadům.

Postup Co když analýzy:

- Definování oblasti zájmu.
  - Definování cílových zájmů problémů (např. finanční rizika).
  - Generování otázek (co když).
  - Generování odpovědí (co se stane).
  - Generování opatření na situace (rozhodnutí, opatření atd.).
- **Winterlingova krizová matice** [135] umožňuje kategorizaci rizik podle dvou parametrů:
    - **Pravděpodobnost vzniku rizika v daném čase** – jak reálné a pravděpodobné je, že riziko skutečně nastane - matice definuje tři úrovně pravděpodobnosti - nízkou, střední a vysokou.
    - **Účinky rizika na organizaci** – jaké by byly dopady rizika na organizaci, pokud riziko nastane – matice definuje tři úrovně účinku – negativní, ohrožující a zničující.



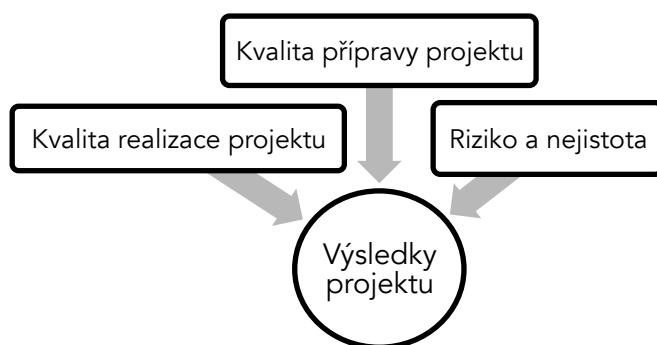
Obr. 6 Winterlingova krizová matice (Zdroj: vlastní zpracování dle [135])

Čím více se riziko posouvá po diagonále doprava nahoru, tím větší pozornost je třeba mu věnovat v rámci řízení rizik a krizového řízení.

### 3.4.7 Riziko jako faktor rozhodující o úspěchu investičního projektu

Kvalita přípravy projektů ovlivňuje jejich výslednou úspěšnost či neúspěšnost zásadním způsobem. Nedostatky v přípravě nelze zpravidla odstranit, lze je však zodpovědným přístupem značně oslabit. Stejně tak důležitá je kvalita následné realizace

projektu. V neposlední řadě hraje roli riziko a nejistota, které představují klíčový faktor a snižují šanci na dosažení nejlepších či očekávaných výsledků. [18]



Obr. 7 Faktory ovlivňující výsledky projektu (Zdroj: vlastní zpracování dle [18])

Je zřejmé, že rizika je třeba integrovat do přípravy projektů, jejich hodnocení a rozhodování o jejich přijetí či zamítnutí včetně zvážení možných opatření na snížení těchto rizik případně minimalizaci dopadů. Pokud tato fáze neproběhne tak, jak má, nebo není dostatečně kvalitně provedena, může se vývoj investičního projektu značně odchýlit od plánovaného a tím zásadně změnit očekávané výsledky v neprospěch investora.

#### Implementace rizika do výsledku

Pro implementaci možných rizik do hodnocení uvažovaného investičního projektu a následného rozhodování o jeho realizaci se zpravidla provádí:

- **Analýza citlivosti** – rozbořem citlivosti je možné ukázat rentabilitu projektu, měnící se s hodnotami různých variabilních údajů. Tato analýza modeluje jak optimistické tak pesimistické varianty a hledá buď jednu či více kritických veličin (resp. velikost jejich možné změny) a jejich vliv na výsledek. Cílem je určit, zda je předpověď citlivá či robustní vůči možným změnám a identifikuje nejkritičtější místa předpovědi. Výstupem může být např. tornádo graf. [44]
- **Analýza ziskovosti** – vysledování hranice, po kterou má ještě smysl daný projekt provozovat, tzn. po kterou je schopen vytvářet kladné efekty a přinášet zisk. Touto hranicí je tzv. **ziskový bod** (Break-even point), ve kterém se tržby rovnají výrobním nákladům. [44]
- **Kvalitativní analýza rizik** – spočívá ve i. tvorbě seznamu možných rizik, ii. vytvoření matice pro každé z těchto rizik, která obsahuje informace o příčinách vzniku rizika, souvislosti rizikového faktoru s analýzou citlivosti, negativních dopadech a jejich intenzitě a o pravděpodobnosti výskytu (kvalitativní vymezení), iii. Výklad matice rizika včetně vyhodnocení přijatelné míry rizika a iv. Popis opatření ke zmírnění/vyloučení/prevenci hlavních rizik. [13]

- **Kvantitativní analýza nebo také Analýza pravděpodobnosti** – číselné vyjádření možných stavů světa – příznivých či negativních pro projekt. Všechny veličiny, podílející se na výsledné předpovědi plánování projektů se mohou lišit od skutečných výsledků, někdy závisle a jindy nezávisle na sobě. Každá veličina tedy dosáhne určité předpovídané hodnoty s danou pravděpodobností a to při určitém rozdělení této pravděpodobnosti. Vznikající odchylka od plánované hodnoty pak představuje velikost rizika nedosažení plánovaného výsledku. [44] Hodnota, která je v této analýze dosažena, je potom počítána podle vzorce:

$$\sum_{i=1}^n (\text{Pravděpodobnost vzniku stavu světa}_i \times \text{dosažená hodnota}_i) \quad (23)$$

- **Simulace Monte Carlo** – existuje-li více faktorů, které mají zásadní vliv na vývoj a výsledek projektu, je vhodné použití simulace některou statistickou metodou. Jednou z nejvíce používaných je simulace Monte Carlo, která na základě stanovených předpokladů (pravděpodobnostní rozdělení a jejich parametry) simuluje možné scénáře (velké množství možných výsledků) a z jejich báze počítá hodnoty, kterých lze za daných okolností dosáhnout. Výsledkem je statistická veličina, tedy hodnota určená statistickým rozdělením a jejími parametry, stejně jako byly vstupní veličiny. [44]

### 3.4.8 Možné následky zanedbání rizik v investičním rozhodování

Investiční rozhodování je završením předinvestiční fáze každého projektu. Součástí všech studií, ať už je jejich podrobnost jakkoliv hluboká, je také analýza rizik, které se projektu týkají, mohou jej ohrozit nebo ovlivnit jeho výsledky, ať už pozitivně či negativně. V této fázi je velmi důležité, aby byla identifikována co možná všechna relevantní rizika a jejich příčiny, dále aby byly co možná nejpodrobněji stanoveny jejich možné důsledky a dopady na projekt či podnik a v závislosti na tomto posouzení závažnosti jednotlivých faktorů rizika byly stanoveny principy jejich řízení a práce s nimi.

V zásadě může nastat několik variant scénářů po zanedbání nějakého podstatného rizika v rozhodovacím procesu, většina však ústí ve finanční ztráty anebo časové meškání, které má dopad opět na finanční stránku věci. Dopady se pak liší svým relativním objemem v rámci objemu celého projektu.

Pokud se jedná o méně významná rizika, jsou případné dopady s velkou pravděpodobností marginální (řádově může jít o desetiny či jednotky procent) a nemají zásadní vliv na výsledek projektu. Jiná může být situace, dojde-li k zanedbání většího

množství původně marginálních rizik, jejichž suma dopadů už může projekt ovlivnit významněji.

V případě zanedbání závažnějších rizik už může výskyt takového rizika zásadním způsobem ovlivnit průběh projektu a výsledně snížit jeho profitabilitu nebo jej dokonce posunout do ztráty.

V nejkritičtějších případech může docházet ke ztrátám tak významným, že dopadem může být spuštění krizového stavu projektu, případně jeho ukončení, ba dokonce ukončení existence subjektu (investora).

Samostatnou kapitolou je zanedbání takového rizika, která má za následek ztráty na zdraví či životech lidí, které jsou považovány za vůbec nejhorší.

### **3.4.9 Rizika jakožto spouštěcí mechanismy krizí ve stavebních projektech**

Stavební projekty jsou velmi specifické a liší se od jiných oborů stejně jako stavební činnost sama. Ve stavebních projektech klesá riziko v čase – od zahájení stavby, kdy je riziko největší se postupně snižuje až po velmi malé a nakonec po téměř nulové ve fázi po dokončení dané stavby (nelze říci zcela nulové, protože nulové riziko neexistuje – mohou se vyskytnout např. reklamace, vady na díle, předčasné zastarání konstrukcí, které se projeví až následně v rámci užívání stavby, přičemž projekt jako takový byl stavební firmou již dokončen).

Stavební projekty jsou dále specifické svou neopakovatelností, každý vzniká za jiných podmínek, to co v jedné stavbě je mírným ohrožením, v druhé stavbě může přejít v krizi. Symptomy je tedy těžké odhalit. Proto je třeba mít fungující systém včasného varování a monitorovat negativní trendy vývoje projektu.

#### **Typy rizik spojené se stavební činností:**

- spojená s dodávkou stavby (špatná kvalita materiálu, nehody na stavbě, selhání subdodavatele...),
- přírodní podmínky (nepřízeň počasí, zásah vyšší moci...),
- smluvní a právní rizika (změna zákonů, špatné smluvní podmínky...),
- rizika provádění projektu (zpoždění dodávky, chybné projektování...),
- ekonomická rizika (financování stavby, inflace...),
- politická a společenská (stávky, nepokoje...).

Rizika jsou řízena na základě strategie, kterou si podniky vytváří. Nicméně, v procesu řízení rizika je vždy cílem riziko snížit, přenést nebo nejlépe zcela vyloučit. Opatření, která mohou rizika ošetřit, jsou např.:

- kvalitní smluvní podmínky,
- vytvoření časových a finančních rezerv v harmonogramu a rozpočtu,
- výběr spolehlivých a kvalitních dodavatelů,

- pojištění stavebně montážních rizik.

Ošetření veškerých rizik samozřejmě není vždy možné a tak již při plánování stavebních projektů je třeba vytvářet také dokumenty, které se zabývají řízením ve fázi krize.

Tyto strategické dokumenty jsou předem připraveny a krizoví manažeři pak podle těchto plánů postupují v případě, že se projekt do krize dostane. Pro zpracování takových plánů se vytváří krizové scénáře (nejsou predikcí, nýbrž popisem všech možných stavů). S popisovanou délkou narůstá nejistota a proto je třeba scénáře v průběhu realizací aktualizovat. Krizové plány na scénáře navazují a mají podat včasnou a efektivní odezvu na vzniklou situaci a její vyřešení. Výstupem plánování je potom krizový manuál, který je použit v případě, že přes veškerou prevenci krize nastane. Popisuje činnosti a organizaci, postupy a určuje role v řízení krize.

Pro řízení se užívá několik typů metod:

- metoda následného krizového řízení,
- metoda preventivního krizového řízení,
- metoda krizového řízení dynamickým cyklem,
- rozšířená metoda řízení dynamickým cyklem.

Krize ve stavebních projektech je možno řešit různými způsoby a díky specifičnosti stavební výroby existují také poněkud nestandardní řešení. Příkladem může být situace, kdy původně zamýšlená stavba jednopodlažní malé výrobní haly z nějakého důvodu není reálná. Důvodem může být úpadek objednatele, krize na výrobním trhu, legislativa a podobně. Dle stádia, v jakém se stavba nachází je možno učinit jisté změny a projekt alespoň do určité míry zachránit, například, trochu absurdně, dostavbou objektu pro jiný účel. Jiným účelem může být třeba mateřská škola, která v dané lokalitě schází. Způsobů jak vyvést z krize stavební projekty je více. Tato práce se dále však krizovému řízení podrobněji nebude věnovat. [26, 84, 89]

## 4 ANALÝZA PROCESU INVESTIČNÍHO ROZHODOVÁNÍ

Tato kapitola se zaměřuje na detailní analýzu procesu vedoucího k rozhodnutí o investici a hledá nejvýznamnější faktory ovlivňující úspěšnost tohoto procesu. Proces rozhodování spadá, jak již bylo nastíněno dříve, do předinvestiční fáze a je prvním důležitým krokem k dosažení stanovených cílů. Po rozhodnutí o přijetí investičního projektu následuje realizační fáze života projektu.

Celý proces lze rozdělit do těchto kroků:

1. Vyhledání příležitostí.
2. Posouzení příležitostí (definování a hodnocení).
3. Rozhodnutí o ne/realizaci.
4. Detailní plánování a příprava realizace investice.

V následujících podkapitolách bude pozornost věnována jednotlivým krokům a analyzována jejich náplň.

### Úspěšnost rozhodovacího procesu

Každá činnost, každý proces nese riziko chyby a omylu. Je-li řeč o plánech, které mají vystihovat budoucnost, platí to dvojnásob. Otázkou je vždy pouze to, který zúčastněný faktor má chybu na svědomí.

U většiny oborů bývá nejčastějším rizikovým faktorem lidský faktor (špatná kontrola, nedokonalá prohlídka, nedodržení předpisu/směrnice, pozdní dodání, roztržitost, přílišný optimismus, emoce, nedostatečná znalost, stresové vypětí), který způsobí dle studií až 90 % chyb. Přitom ještě v 60. letech to bylo pouze okolo 20 % chyb. Tento strmý nárůst je vysvětlován mimo jiné vyšší spolehlivostí používaných technologií a také vyšším počtem příležitostí (činností), při kterých k selhání lidí může dojít. [54] Jinými slovy, chyby nastávají v dnešní době nejvíce tam, kde se z velké míry účastní na procesu člověk.

Dalo by se říci, že vzhledem k povaze činnosti (tedy výpočty, zadávání vstupních dat, odborné odhady, subjektivní posouzení a vyhodnocení získaných výsledků) je stejným nejrizikovějším faktorem lidský faktor i u ekonomických výpočtů. Z historie je evidentní, že výpočty jsou často chybné a nepřesné – o mnohých chybách se ani neví, jelikož se u uskutečněných investic velmi málo praktikuje postaudit.

Co lze tedy udělat v roli ekonoma/analytika/investora lépe při rozhodování o investicích a kde všude lze při výpočtech snížit riziko omylu je nastíněno v následujících podkapitolách.



## 4.1 Příležitosti

Na začátku každé investice jsou zdroje a příležitosti. Ty musí investor identifikovat/zachytit, jinak je investice promeškána a nemůže být zákonitě realizována.

### 4.1.1 Definování příležitosti

Příležitosti lze vyhledávat jak aktivně, tak pasivně. Předmět investice lze získat jak prostřednictvím nákupu, ale i vlastní výrobou, výstavbou či vývojem.

Investor po zachycení příležitosti musí detailně definovat parametry této příležitosti, tedy investičního projektu, které budou dále hodnoceny a posuzovány. Mezi parametry patří zejména:

- Zdroje krytí nákladů na projekt.
- Cíl projektu.
- Věcná náplň.
- Podrobný plán peněžních toků (Cash flow, CF).
  - Investiční náklady projektu.
  - Provozní náklady projektu.
  - Očekávané výnosy projektu.
- Časový harmonogram.
- Životnost projektu.
- Alternativy a modifikace projektu.
- Rizika spojená s realizací projektu.

Jakmile existuje konkrétní investiční projekt, konkrétní varianty, příležitosti, lze začít s posuzováním a hodnocením.

### 4.1.2 Chyby při definování příležitosti/projektů

Nutno podotknout, že již ve fázi definování příležitosti (především pak plánování CF posuzovaného projektu) existuje významné riziko vzniku chyb. Mezi hlavní faktory ovlivňující tyto chyby patří zejména:

1. Kvalita vstupních dat.
2. Chybějící vstupní data.
3. Stanovení míry růstu.
4. Opomenutí některých položek nákladů/výnosů/faktorů, které ovlivní výsledek.
5. Sklon k optimismu.

## I. Kvalita vstupních dat

Čím větší projekt (finanční objem investice), tím pečlivěji by měla být získávána a zpracována vstupní data. V některých případech je to pouze záležitost množství vynaloženého času (některá data se dají získat snadno, jiným je nutné věnovat mnoho času pro jejich sběr). Často se ale stává, že data nejsou kvalitní, nebo jsou nutné jejich úpravy, dopočty, kvalifikované odhady, predikce budoucího vývoje. Tím samo sebou klesá kvalita a přesnost následných výpočtů.

Zásadní pravidlo zní predikovat pouze ty hodnoty, které nelze jinak spočítat, je však vždy nutné přesně uvést předpoklady, na základě nichž byla predikce provedena. Ostatní hodnoty by měly být kalkulovány na základě přesně identifikovaných vstupů. Ne vždy je však dodržení této zásady jednoduché. [58]

Příkladem budiž výpočet platby odvodu daně z přidané hodnoty (DPH). To by mělo být dopočitatelné ze známých hodnot objemu nákupů a prodejů. Pro ilustraci je uveden velmi zjednodušený příklad.

Plánuje se zcela nový projekt – datum plánování je uvažováno 11/2017. Bude vyráběno zboží po dobu jednoho roku (1-12/2018). Celkově se uvažuje za rok vyrobit a prodat zboží v hodnotě 105 mil. Kč, materiál na výrobu tohoto zboží je předem smluvně sjednán v ceně 80 mil. Kč. Výpočet odvedené DPH by ve zjednodušené podobě pak mohl vypadat takto:

<i>Nákupy v daném roce</i>	<i>80 000 tis. Kč =&gt; DPH zaplacená 19 % 15 200 tis. Kč;</i>
<i>Prodeje zboží v daném roce</i>	<i>105 000 tis. Kč =&gt; DPH přijatá 19 % 19 950 tis. Kč;</i>
<i>DPH k odvodu</i>	<i>4 750 tis Kč</i>

a při uvažované diskontní sazbě 8 % p. a. by pak výpočet současné hodnoty (PV) daně z přidané hodnoty by mohl vypadat takto:

$$PV_{DPH} = 4\,750 * (1/(1+0,08)) = 4\,390 \text{ tis. Kč.}$$

Pokud použije analytik k výpočtu měsíční diskontování a bude uvažovat, že k 1.1.2018 proběhne nákup materiálu (a o měsíc později vratka DPH od státu za zaplacený materiál) a na konci výrobního období k 30.11.2018 proběhne prodej zboží (a o měsíc později odvod inkasovaného DPH od zákazníků státu) pak bude PV vypadat následovně:

$$PV_{DPH} = 15\,200 * 0,9873 - 19\,950 * 0,9200 = 3\,440 \text{ tis Kč.}$$

Pravdou však je, že i toto číslo je možno ještě upřesnit. Je třeba počítat mnohem složitěji, aby bylo dosaženo reálnějšího výsledku a to na základě denních nebo alespoň měsíčních pohybů a data uskutečnění zdanitelného plnění. Je tedy nezbytné zohlednit také platby záloh, termín pro skutečné dodání zboží, atd., což ve výsledku ukáže, že původní předpoklad výpočtu není vůbec přesné číslo. Upřesnění detailů příkladu může být např. takové:

- výroba bude probíhat v pěti etapách (A, B, C, D a E);
- vždy bude dodržen cyklus: nákup materiálu, uskladnění materiálu, spotřeba materiálu a výroba zboží, uskladnění hotového zboží, prodej zboží zákazníkovi, platba za zboží ve splatnosti faktury 30 dnů;
- cyklus bude opakován tak, aby výroba na sebe neustále navazovala.

Reálně, pokud chce podnikatel začít vyrábět k 1.1.2018, musí nakoupit materiál již na konci roku 2017. A zároveň, poslední prodané zboží může být splatné až v roce 2019. Měsíční CF takového průběhu projektu by pak mohlo vypadat následovně:

Tab. 1 Znáznornění měsíčního CF modelového projektu v mil. Kč

<i>Částky uvedeny v mil. Kč</i>	<i>Datum události</i>	<i>CF bez DPH</i>	<i>CF vč. DPH</i>	<i>Pohyby dle vzniku zdanitelného plnění</i>	<i>DPH za daný měsíc</i>	<i>Odvod (-) /vratka (+) DPH</i>	<i>Diskontní faktor (diskontní sazba 8% p. a.)</i>
nákup materiálu A - dodávka a platba	22.12.17	-14,00	-16,66	-14,00	-2,66	0,00	0,9936
spotřeba materiálu A k výrobě	01.01.18	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66	0,9873
nákup materiálu B - dodávka a platba	20.02.18	-14,00	-16,66	-14,00	-2,66	0,00	0,9809
dokončení hotového výrobku A a uskladnění	02.03.18	0,00	0,00	0,00			
spotřeba materiálu B k výrobě	02.03.18	0,00	0,00	0,00	3,61	2,66	0,9747
prodej výrobku A ze skladu zákazníkovi	27.03.18	0,00	0,00	19,00			
nákup materiálu C - dodávka a platba	21.04.18	-14,00	-16,66	-14,00	-2,66	-3,61	0,9684
úhrada faktury A zákazníkem	26.04.18	19,00	22,61	0,00			
dokončení hotového výrobku B a uskladnění	01.05.18	0,00	0,00	0,00			
spotřeba materiálu C k výrobě	01.05.18	0,00	0,00	0,00	3,61	2,66	0,9623
prodej výrobku B ze skladu zákazníkovi	26.05.18	0,00	0,00	19,00			
nákup materiálu D - dodávka a platba	20.06.18	-19,00	-22,61	-19,00			
úhrada faktury B zákazníkem	25.06.18	19,00	22,61	0,00	-3,61	-3,61	0,9561
dokončení hotového výrobku C a uskladnění	30.06.18	0,00	0,00	0,00			
spotřeba materiálu D k výrobě	30.06.18	0,00	0,00	0,00			
prodej výrobku C ze skladu zákazníkovi	25.07.18	0,00	0,00	19,00	3,61	3,61	0,9500

úhrada faktury C zákazníkem	24.08.18	19,00	22,61	0,00			
nákup materiálu E - dodávka a platba	29.08.18	-19,00	-22,61	-19,00	-3,61	-3,61	0,9439
dokončení hotového výrobku D a uskladnění	18.09.18	0,00	0,00	0,00			
spotřeba materiálu E k výrobě	18.09.18	0,00	0,00	0,00	0,00	3,61	0,9379
prodej výrobku D ze skladu zákazníkovi	23.10.18	0,00	0,00	24,00	4,56	0,00	0,9319
úhrada faktury D zákazníkem	22.11.18	24,00	28,56	0,00	0,00	-4,56	0,9259
dokončení hotového výrobku E a uskladnění	07.12.18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,9200
prodej výrobku E ze skladu zákazníkovi	11.01.19	0,00	0,00	24,00	4,56	0,00	0,9141
úhrada faktury E zákazníkem	10.02.19	24,00	28,56	0,00	0,00	-4,56	0,9083

Zdroj: vlastní zpracování.

Z této tabulky lze pozorovat, že nominální DPH odvedená v roce 2018 není 4,75 mil. Kč, ale pouze 190 tis. Kč. Zbytek bude odveden až v roce 2019. To není však zásadní rozdíl, který se sleduje a je to spíše otázka slovíčkaření. Hlavní nepřesnost vznikne, když z těchto podkladů bude počítána PV odvedené daně z přidané hodnoty a bude očištěna na současnou hodnotu za použití měsíčního diskontování:

$$PV_{DPH} = 2,66 * 0,9873 + 2,66 * 0,9747 - 3,61 * 0,9684 - 4,56 * 0,9083 = 4\ 130 \text{ tis. Kč.}$$

Dále by ještě bylo možné vzít v potaz také dobu, po kterou leží neodvedená DPH na účtu investora a po kterou může přinášet kladný úrok, nebo naopak, v případě, že by nebyl celý projekt financován z vlastních zdrojů, by mohlo docházet ještě k čerpání např. kontokorentu při odvedení DPH před tím, než je obdržena platba od zákazníka a tím k účtování záporných úroků.

Z tohoto velmi zjednodušeného příkladu je vidět, jak i u na první pohled jednoduché věci a zcela nepochybně dopočitatelné (známe všechny vstupy) lze udělat nepřesnost ve výpočtu v řádu několika set tisíc korun.

Zde byla řeč o relativně malém projektu za pár desítek milionů korun. U větších investičních projektů může taková nepřesnost způsobovat již velmi významné chyby v plánování a neakceptovatelné riziko pro investora.

## II. Chybějící vstupní data

V některých případech vstupní data chybí zcela a bývá velmi složité je jakkoliv vypočítat či odhadnout. Jedná se především o takové projekty, které jsou unikátní, nové, dříve nerealizované, kde není možnost čerpat z historických údajů a podobně.

S ohledem na váhu neznámých dat lze očekávat, že výsledek bude velmi zkreslen, či zcela nedůvěryhodný.

Vhodným způsobem, jak taková data doplnit, může být provedení postauditu na podobném projektu a následná úprava získaných dat. To bývá však velmi složité a časově i finančně nákladné, tudíž se např. u velkých veřejných projektů postaudity v českém prostředí prakticky neprováděly, nebo jen velmi zřídka.

Dle nové Rezortní metodiky z roku 2017 [1] je provedení ex-post hodnocení uvedeno v pokynech pro hodnocení ekonomické efektivnosti projektů dopravní infrastruktury. Toto hodnocení se má dle zmíněného dokumentu provádět u již stabilizovaných projektů (což pro dopravně infrastrukturní investice znamená cca po 3-10 letech od uvedení do provozu) a hodnotí se data získaná za období výstavby a dále za alespoň 5 let provozu. Hodnocení se má provést ve dvou krocích:

- vyhodnocení dosažených hodnot projektových indikátorů,
- vyhodnocení platnosti předpokladů provedené analýzy nákladů a přínosů (CBA) na základě srovnání se skutečně zjištěnými daty.

V případě zjištění rozdílu většího jak 20 % (kterýmkoliv směrem) mezi reálnými a plánovanými daty má být dále provedena citlivostní analýza vedoucí ke zjištění hlavních faktorů, které se na těchto rozdílech podílely. Metodika dále stanovuje tyto tři varianty následného postupu pro zjištěné faktory:

- V případě faktorů externích (předem neovlivnitelných) budou formulována doporučení pro adekvátnější zahrnutí těchto faktorů do analýzy a řízení rizik či pro stanovení možných způsobů reakcí na nastalé kritické externí změny.
- V případě faktorů interních budou stanoveny hlavní nedostatky, jimž by bylo do budoucna možné předejít a doporučení pro snížení daných nedostatků (např. zlepšení kapacit pro údržbu) či pro lepší nastavení použitých predikčních a výpočetních metod, popř. Doplnění datové základny pro posuzování projektů.
- U projektových indikátorů, především charakteru výsledku či dopadu, bude posouzena jejich relevance popř. Míra korelace ve vztahu k celkové úspěšnosti projektu a ev. Bude navržen možný alternativní vhodnější indikátor či indikátory. [1]

Pravdou však je, že vzhledem k datu zavedení tohoto pokynu, reálná data z již realizovaných projektů zatím stále chybí.

Naopak, např. v Dánsku, jsou postaudity pravidelně prováděny již delší dobu a vědci díky nim pracují na zlepšování metodiky např. pro posuzování megaprojektů. [68]

### III. Stanovení míry růstu

Pravděpodobně největší problém, co se týče plánování CF projektů, je odhad meziročních změn jednotlivých hodnot vstupujících do plánování CF (růst/pokles/stagnace) a to především pro delší časová období. Největší chyba nastává, je-li užita perpetuita (opakování konstantní hodnoty růstu položek CF do nekonečna), protože ta je sama o sobě příliš teoretická. Mnozí analytici uvažují tak, že vyzrálé firmy v dlouhodobém horizontu rostou udržitelným růstem shodným s růstem celkové ekonomiky. Je proto běžné vidět např. v USA studiích odhad dlouhodobého růstu okolo 4 % p. a., což je založeno na dlouhodobých historických výsledcích růstu ekonomiky USA. [70] Pravdou však je, že růst firem se často a velmi dramaticky liší – z roku na rok, mezi jednotlivými dekádami a současně se odchyluje od celkového ekonomického růstu. Jen zřídka kdy se procento růstu postupně zvyšuje do doby vyzrání firmy a dále zůstává neměnné tak, jak to ve většině studií bývá uvažováno.

### IV. Opomenutí některých položek nákladů/výnosů/faktorů, které ovlivní výsledek

Není třeba zmiňovat problematiku opomenutí rozhodujících položek CF. Avšak i zdánlivé detaily a drobné nepřesnosti mohou způsobit překvapivě velké chyby ve výsledcích.

Příkladem je např. výpočet CF, který nebere v úvahu zůstatky na bankovním účtu (celkově je problematika peněžních zůstatků spíše opomenuta).

V modelovém případě subjekt plánuje CF tak, aby se nedostal do negativních zůstatků na účtu (tedy se snahou nevyužít cizí kapitál, např. kontokorentní úvěr). U projektů s napnutým CF se však může lehce stát, že při pozdním inkasu od některého odběratele (a roli hraje i zpoždění o jeden den) dojde k čerpání tohoto úvěru a s tím zaúčtování odpovídajících poplatků a úroků. Tyto poplatky mohou činit pouhá promile z celkové investice, avšak v celkovém posouzení dlouhodobé investice mohou způsobit rozdíl ve výsledcích až několik procent a taková odchylka od možného výsledku už nemusí být akceptovatelné riziko pro investora.

Naopak negativně může výsledek ovlivnit opomenutí výnosových úroků z kladných zůstatků na účtu (ačkoliv tento příjem byl na běžných účtech v minulých letech pouze v desetinách procent p. a. či nulový). U velkých investic může i takový úrok ze zůstatků přesáhnout materiální hranici, kterou je nutno vzít v úvahu, a vylepšit tím výsledek daného projektu ve srovnání s jiným, který stejné zůstatky na účtu neuvažuje. [58]

## **V. Sklon k optimismu**

Neposledním fenoménem je zkreslení stanovených hodnot hodnotitelem na základě tendence nadhodnocení pravděpodobnosti výskytu pozitivních scénářů a podhodnocení výskytu negativních scénářů v budoucnosti (tzv. optimism bias). Tedy očekává se s vyšší pravděpodobností, než je z aktuálních dat zřejmé, pozitivní vývoj, což nemusí být realistické. [72] Tento jev se vysvětluje např. aktuálním psychickým rozpoložením posuzovatele nebo jako podvědomá snaha o kontrolu situace. [32] Je to chyba lidského faktoru, kterou lze velmi těžko ovlivnit.

### **4.2 Posouzení příležitostí**

Posouzení příležitostí v podstatě znamená navázání na shromažďování dat potřebných k výpočtům, a to samotnými výpočty a aplikací ukazatelů, modelů, analýz a na závěr vyhodnocení výsledků. Součástí posouzení investice je také analýza rizik spojených s projektem.

V průběhu tohoto kroku je i nadále vysoké riziko vzniku omylů a chyb. Výsledné rozhodování je pak závislé na kvalitě, s jakou jsou výstupy zpracovávány i na dalších faktorech. Tato podkapitola bude dále zaměřena především na chyby vznikající při posuzování již definovaných projektů.

#### **4.2.1 Faktory ovlivňující výsledek posuzování investičních projektů**

Na základě pozorování byly vyhodnoceny jako hlavní faktory ovlivňující výsledek posuzování investičních projektů tyto faktory:

1. Volba nevhodného ukazatele, případně jeho parametrů.
2. Kvalita ukazatele (metody/modelů).
3. Velký časový odstup mezi jednotlivými fázemi procesu.
4. Pozdní identifikování nebo úplné opomenutí podstatných rizik.

Tyto body jsou detailněji rozebrány níže. Samozřejmě existuje i řada dalších faktorů, které přispívají k chybám ve výsledcích, avšak tyto výše zmíněné byly v rámci zpracování této disertační práce vyhodnoceny jako stěžejní.

#### **I. Volba vhodného ukazatele a jeho parametrů**

Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.2.3, je mnoho ukazatelů a dopadových analýz, které lze použít při hodnocení ekonomické efektivnosti investičních projektů. Nejpoužívanějším ukazatelem je dle většiny zdrojů (Woodruff [87], Žižlavský [90], Wilkinson [86], Bulaki Borad [6], Caselli a Negri [7], Hart [30], Kim a Lee [42] a další) NPV (čistá současná hodnota) a nejpoužívanější dopadovou analýzou v investování je CBA (analýza nákladů a užitků).

Těm bude i v rámci této práce věnována nejvyšší pozornost. Ostatní ukazatele se používají spíše jako doplňkové, nicméně, v některých případech je vhodné využít i tyto ukazatele jako dostatečně vypovídající, ne-li přímo vhodnější. Volba konkrétních metod (ukazatelů) hodnocení efektivnosti investičních projektů se odvíjí od jejich cílů (Čeho chce investor dosáhnout? Maximalizace absolutního výnosu? Nejvyšší míru zhodnocení? Nejrychlejší návratnost vložených prostředků?), významnosti a délky doby životnosti projektu.

Vždy je vhodné použít pro hodnocení investičního projektu více ukazatelů, především pak při porovnávání více možností a variant investičních projektů, aby byl výsledek buď potvrzen, nebo odhalil detailněji rozdíly porovnávaných variant. To znamená, že pokud má jeden investiční projekt např. vyšší profitabilitu než jiný, není vhodné jej okamžitě přijmout. Je důležité také posoudit např., za jakou dobu se investované prostředky vrátí (s ohledem na strukturu financování), porovnat výši investičních a kapitálových výdajů, riziko, že stanovených ukazatelů nebude dosaženo a podobně. [33]

Nezřídka se stane, že pro výpočet budoucích hodnot je použit nevhodný ukazatel, jeho nevhodná forma nebo jsou špatně zvoleny parametry ukazatele.

**Příklad volby ukazatele:** posouzení dvou investičních projektů současně ukazateli NPV a Indexem rentability (BCR).

Tab. 2 Příklad hodnocení a srovnání dvou investičních projektů pomocí NPV a indexu ziskovosti

<i>Hodnota</i>	<i>Projekt A</i>	<i>Projekt B</i>
Výše investičních nákladů projektu	15 mil. Kč	20 mil. Kč
Diskontované CF z provozu investičního projektu	30 mil. Kč	37 mil. Kč
NPV projektu (kumulované CF za životní cyklus projektu = Provozní CF minus investiční náklady)	15 mil. Kč	17 mil. Kč
Index rentability (diskontované CF z provozu/výše investičních nákladů)	2,0x	1,85x

Zdroj: vlastní zpracování dle [33].

Jak je vidět, zatímco index rentability napovídá upřednostnit projekt A, v tomto případě lze dle výše NPV usuzovat, že výhodnější a přinášející vyšší příjem je projekt B. Naopak, v případě, že kapitál je omezen nebo že cílem výběru je nalézt nejvyšší zúročení kapitálových zdrojů, pak by měla volba padnout na projekt A. Jinými slovy, pokud může investor investovat rozdíl mezi investicemi 5 mil. Kč do jiného dalšího



projektu, který vynese více, než 7 mil. Kč (což je rozdíl diskontovaných finančních toků z provozu projektu), pak je vhodné zvolit projekt A a současně investovat zbylých 5 mil. Kč do nějakého třetího projektu. Pokud taková možnost není, pak je výhodnější projekt B. Pokud by se projekt posuzoval jen podle jednoho z ukazatelů, nebyl by výsledek takto zřejmý. [33]

Na výše uvedeném příkladu je jasné vidět, jak volba jednoho ukazatele pro posouzení může lehce ovlivnit rozhodnutí na opačnou stranu, než jak je nejvýhodnější v dané situaci. Proto je třeba správně volit ukazatel dle investičních cílů subjektu.

Jak již bylo zmíněno výše, v otázce zlepšování výsledků se nemusí jednat pouze o použitý ukazatel jako takový, ale také o jeho dílčí parametry. Jedním z takových parametrů je např. diskontní sazba. Touto problematikou se zabývá mnoho vědců a ekonomů na celém světě, jelikož příliš vysoká nebo příliš nízká diskontní sazba může výrazně zkreslit výsledek a ovlivnit rozhodnutí.

Existuje mnoho přístupů pro stanovení správné diskontní sazby. Investoři, kteří investují pouze vlastní zdroje (např. investující fyzické osoby), mohou využít Markowitzův model oceňování vlastního kapitálu (Capital Asset Pricing Model, CAPM) [99], podle kterého pak stanovení diskontní sazby vyjadřuje vztah:

$$R = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (24)$$

kde

$R$  je hledaná diskontní sazba,

$R_f$  je výnosnost bezrizikové investice (např. státních dluhopisů na fungujícím kapitálovém trhu)

$\beta$  je rizikový koeficient firmy

$R_m$  je průměrná výnosnost portfolia akcií.

Investoři, kteří investují kromě vlastních prostředků i s pomocí cizího kapitálu (buď zpoplatněného, tedy investoři užívající některý typ úvěru, nebo firmy, které ke svému hospodaření užívají cizí zdroje), mohou stanovit diskontní sazbu dle vážených průměrných nákladů kapitálu (Weighted Average Cost of Capital, WACC) dle vztahu:

$$WACC = R * \frac{E}{C} + r_d * \frac{D}{C} * (1 - t) \quad (25)$$

kde

$R$  je sazba nákladovosti vlastního kapitálu (dle Markowitzova modelu),

$E$  je objem vlastního kapitálu,

$C$  je celkový kapitál (bilanční suma),

$r_d$  je sazba nákladovosti cizího kapitálu,  
 $D$  je objem cizího úročeného kapitálu,  
 $t$  sazba daně z příjmu (daňový štít).

Investoři mohou stanovit diskontní sazbu také na základě individuální minimální přípustné výnosové míry, kterou posuzují všechny své kapitálové investice, což přináší alespoň výhodu vzájemného srovnání všech investic dané společnosti. [99, 70] Problematika stanovení diskontní sazby je o to trýznivější, že výpočty diskontovaných CF jsou na tento parametr výrazně citlivé.

Nejen správné stanovení hodnoty diskontní sazby, ale také její užití ve vhodném vzorci, je velmi důležitou součástí výpočtů.

Příkladem budiž analýza užití ukazatele Čisté současné hodnoty (NPV) – jakožto jednoho z nejpoužívanějších dynamických ekonomických ukazatelů pro posouzení investičních projektů.

Samotný ukazatel nemůže z logiky věci (předpověď budoucnosti) dávat přesnou hodnotu, která bude v budoucnu dosažena, může však dávat hodnotu vysoce pravděpodobnou. Výpočet je založen na odhadu budoucích CF projektu (případně odhad jeho složek) a také odhadu diskontní sazby. Výsledek může být velmi nepřesný, je-li užitá roční diskontní sazba u projektů, které mají k dispozici měsíční hodnoty CF. Jedná se většinou o projekty s délkou trvání v řádu několika měsíců či jednotek let. Obecně známý vzorec s ročním diskontováním je určen spíše pro projekty s délkou trvání několik desítek let.

U kratších a střednědobých projektů (v řádu cca 5 let trvání) zahraniční zdroje poměrně běžně uvádí diskontování CF na měsíční bázi (Kirsch [43], Kenton [39], Geltner a McGrath [21] a další), zatímco v českém prostředí se s touto variantou víceméně nepracuje. Důvodem je pravděpodobně aktuální zaměření české ekonomiky a vědy spíše na veřejné investiční projekty, které mají dlouhodobý charakter (v řádu desítek let) a jejich CF je predikováno s podrobností pouze na roky. Bylo by vhodné v těch případech, kdy je znám detail CF na měsíční bázi, však vždy použít přesnější vzorec s měsíčním diskontováním.

Tato drobná úprava obecného vzorce pro výpočet čisté současné hodnoty dle následující případové studie značně zpřesňuje výpočet NPV a může odhalit zcela jiný výsledek, než jak by bylo dosaženo obecným vzorcem s diskontováním na roční bázi.

### **Případová studie: Srovnání výpočtu NPV běžně užívaným vzorcem a vzorcem s úpravou diskontování na měsíční bázi**

Studie [60] zpracovává výpočet NPV pro investiční projekt, který má CF stanovené na měsíční bázi a délku trvání 45 měsíců. Finanční pohyby jsou posuzovány v rámci tohoto uzavřeného projektu, tedy příjem na účtu projektu je považován za příjem

investora (nebere se v úvahu časově posunutý návrat financí k osobě investora skrze dividendy). Roční diskontní sazba je uvažována zcela náhodná – 1,53 % p. a.

NPV je v rámci studie spočtena oběma způsoby – s ročním i měsíčním diskontováním a na závěr jsou získané výsledky porovnány.

Standardně využívaný vzorec pro výpočet NPV na roční bázi jak již bylo uvedeno dříve je:

$$NPV = \sum_{t=0}^n DCF = \sum_{t=0}^n (CF_t \times \text{diskontní faktor}_t) \quad (26)$$

kde

DFC je diskontovaný peněžní tok,

NPV je čistá současná hodnota,

CF je peněžní tok,

t je aktuální rok hodnoceného období z intervalu 0 až n,

n je počet let trvání investice.

Součástí tohoto vzorce je roční diskontní faktor, který lze vypočítat jako:

$$\text{diskontní faktor}_t = \frac{1}{(1+r)^t} \quad (27)$$

kde

r je roční úroková míra (diskontní sazba) v %/100,

t je aktuální rok hodnoceného období z intervalu 0 až n.

Potom upravená rovnice s dosazením vzorce pro diskontní faktor má podobu:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (28)$$

kde

NPV je čistá současná hodnota,

CF je peněžní tok,

r je úroková míra (diskontní sazba v %/100),

t je aktuální rok hodnoceného období z intervalu 0 až n,

n je počet let hodnoceného období.

Pro provedení výpočtu NPV na měsíční bázi je nutné získání vzorce pro měsíční diskontování a to odvozením ze vzorce s ročním diskontováním. Podobně uvažuje metoda, která se zabývá výpočtem měsíčních úroků z úvěrů při měsíčním splácení.

Roční úroková míra je dělena na jednu dvanáctinu a úrok je vypočten z aktuálního zůstatku dluhu. V tomto případě prosté dělení sazby nelze použít. Sazbu lze získat pomocí úpravy kanonické rovnice:

$$r_m + 1 = \sqrt[12]{(1 + r)} \quad (29)$$

kde

$r_m$  je měsíční diskontní sazba v %/100,

$r$  roční diskontní sazba v %/100.

Po úpravě tedy

$$r_m = \sqrt[12]{(1 + r)} - 1. \quad (30)$$

Pokud bude tento výraz dosazen do původního vzorce, pak výpočet NPV s diskontováním na měsíční bázi může vypadat takto:

$$NPV = \sum_{t=0}^n DCF = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + \sqrt[12]{(1 + r)} - 1)^t} \quad (31)$$

a po dalších úpravách zjednodušeně takto:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + r)^{\frac{t}{12}}} \quad (32)$$

kde

$n$  je počet měsíců trvání projektu (sledování peněžních toků) – životnost,

$t$  je aktuální rok hodnoceného období z intervalu 0 až  $n$ ,

$r$  roční diskontní sazba v %/100,

$CF$  měsíční peněžní toky v jednotlivých měsících. [21]

Na základě těchto vzorců byly provedeny výpočty. V Tabulce 3 níže je možno vidět rozdíly ve výpočtu diskontního faktoru pro jednotlivé měsíce hodnoceného období. Zvýrazněny v párech jsou hodnoty, které jsou si rovny při obou způsobech výpočtu. Za povšimnutí stojí fakt, že došlo k výraznému zpomalení diskontování. Je tedy vidět, že ročního diskontního faktoru (sloupec c) je užito vždy mnohem dříve, než je tomu v upraveném způsobu výpočtu na měsíční bázi (sloupec f). Tam je této hodnoty užito až po 12, 24 a 36 měsících, což lépe odpovídá definici časové hodnoty peněz vázaných v investičním projektu.

Dále jsou v tabulce zachyceny peněžní toky projektu v jednotlivých měsících hodnoceného období (a) a jejich kumulace (b). Ve sloupcích (d) a (e) je počítáno dle původního vztahu s ročním diskontním faktorem. Sloupce (g) a (h) obsahují hodnoty přepočítané dle navrhovaného vzorce, tedy se zohledněním měsíčních diskontních faktorů. Rozdíly ve výsledném kumulovaném DCF (k 5/2018) jsou jistě nezanedbatelné. Na základě výše uvedeného lze přepokládat, že měsíční diskontování je přesnější a tedy chyba, která vzniká použitím vzorce s ročním diskontním faktorem, je pak cirká 6 % v daném příkladu.

Tab. 3 Diskontované měsíční CF ročním a měsíčním diskontním faktorem při 1,53 % p. a.

Rok	Měsíc	Přehled CF (Kč)		(c) Disk. faktor	Plán - Roční přístup		(f) Disk. faktor	Plán - Měsíční přístup	
		(a) Měsíční CF	(b) Kumulované CF		(d) Měsíční DCF (Kč)	(e) Kumulované DCF (Kč)		(g) Měsíční DCF (Kč)	(h) Kumulované DCF (Kč)
2014	9	-143 770 734	-143 770 734	1,0000	-143 770 734	-143 770 734	1,0000	-143 770 734	-143 770 734
	10	0	-143 770 734	0,9849	0	-143 770 734	0,9987	0	-143 770 734
	11	0	-143 770 734	0,9849	0	-143 770 734	0,9975	0	-143 770 734
	12	-16 921 706	-160 692 439	0,9849	-16 666 117	-160 436 851	0,9962	-16 857 443	-160 628 177
2015	1	-16 921 706	-177 614 145	0,9700	-16 414 388	-176 851 239	0,9949	-16 836 077	-177 464 254
	2	-14 131 706	-191 745 851	0,9700	-13 708 033	-190 559 273	0,9937	-14 042 374	-191 506 628
	3	-14 131 706	-205 877 556	0,9700	-13 708 033	-204 267 306	0,9924	-14 024 575	-205 531 203
	4	-14 131 706	-220 009 262	0,9700	-13 708 033	-217 975 339	0,9912	-14 006 800	-219 538 003
	5	-14 131 706	-234 140 967	0,9700	-13 708 033	-231 683 373	0,9899	-13 989 046	-233 527 049
	6	-13 071 597	-247 212 564	0,9700	-12 679 707	-244 363 080	0,9887	-12 923 239	-246 450 288
	7	-13 234 180	-260 446 744	0,9700	-12 837 415	-257 200 495	0,9874	-13 067 392	-259 517 680
	8	-13 289 322	-273 736 066	0,9700	-12 890 905	-270 091 400	0,9861	-13 105 208	-272 622 888
	9	-13 344 694	-287 080 760	0,9700	-12 944 617	-283 036 017	0,9849	-13 143 133	-285 766 021
	10	-13 400 297	-300 481 057	0,9700	-12 998 553	-296 034 570	0,9836	-13 181 168	-298 947 190
	11	-13 456 132	-313 937 189	0,9700	-13 052 713	-309 087 283	0,9824	-13 219 313	-312 166 503
	12	-13 512 199	-327 449 387	0,9700	-13 107 100	-322 194 383	0,9812	-13 257 569	-325 424 072
2016	1	-13 568 500	-341 017 887	0,9554	-12 962 915	-335 157 298	0,9799	-13 295 935	-338 720 006
	2	-13 625 035	-354 642 922	0,9554	-13 016 928	-348 174 226	0,9787	-13 334 412	-352 054 418
	3	-13 681 806	-368 324 728	0,9554	-13 071 165	-361 245 391	0,9774	-13 373 001	-365 427 419
	4	-13 738 814	-382 063 542	0,9554	-13 125 628	-374 371 019	0,9762	-13 411 701	-378 839 120
	5	107 163 503	-274 900 039	0,9554	102 380 622	-271 990 397	0,9750	104 479 410	-274 359 709
	6	12 346 778	-262 553 261	0,9554	11 795 722	-260 194 675	0,9737	12 022 275	-262 337 434
	7	14 780 058	-247 773 202	0,9554	14 120 400	-246 074 275	0,9725	14 373 361	-247 964 073
	8	14 782 670	-232 990 532	0,9554	14 122 895	-231 951 380	0,9713	14 357 680	-233 606 393
	9	14 782 670	-218 207 863	0,9554	14 122 895	-217 828 485	0,9700	14 339 481	-219 266 912
	10	14 782 670	-203 425 193	0,9554	14 122 895	-203 705 590	0,9688	14 321 306	-204 945 605
	11	14 782 670	-188 642 523	0,9554	14 122 895	-189 582 694	0,9676	14 303 154	-190 642 451
	12	15 095 170	-173 547 354	0,9554	14 421 448	-175 161 247	0,9663	14 587 005	-176 055 445
2017	1	15 095 170	-158 452 184	0,9409	14 203 623	-160 957 623	0,9651	14 568 517	-161 486 929
	2	15 095 170	-143 357 014	0,9409	14 203 623	-146 754 000	0,9639	14 550 051	-146 936 877
	3	15 095 170	-128 261 845	0,9409	14 203 623	-132 550 377	0,9627	14 531 609	-132 405 268
	4	15 095 170	-113 166 675	0,9409	14 203 623	-118 346 753	0,9614	14 513 191	-117 892 077
	5	15 095 170	-98 071 505	0,9409	14 203 623	-104 143 130	0,9602	14 494 796	-103 397 281
	6	15 095 170	-82 976 335	0,9409	14 203 623	-89 939 506	0,9590	14 476 424	-88 920 857
	7	15 095 170	-67 881 166	0,9409	14 203 623	-75 735 883	0,9578	14 458 075	-74 462 782
	8	15 095 170	-52 785 996	0,9409	14 203 623	-61 532 260	0,9566	14 439 750	-60 023 032
	9	15 095 170	-37 690 826	0,9409	14 203 623	-47 328 636	0,9554	14 421 448	-45 601 585
	10	15 095 170	-22 595 657	0,9409	14 203 623	-33 125 013	0,9542	14 403 169	-31 198 416
	11	15 095 170	-7 500 487	0,9409	14 203 623	-18 921 390	0,9529	14 384 913	-16 813 503

	<b>12</b>	15 095 170	7 594 683	0,9409	14 203 623	-4 717 766	0,9517	14 366 680	-2 446 822
<b>2018</b>	<b>1</b>	15 095 170	22 689 853	0,9267	13 989 089	9 271 323	0,9505	14 348 471	11 901 649
	<b>2</b>	15 095 170	37 785 022	0,9267	13 989 089	23 260 412	0,9493	14 330 285	26 231 933
	<b>3</b>	19 890 300	57 675 322	0,9267	18 432 862	41 693 274	0,9481	18 858 508	45 090 442
	<b>4</b>	19 746 446	77 421 768	0,9267	18 299 549	59 992 822	0,9469	18 698 387	63 788 828
	<b>5</b>	-610 715	76 811 053	0,9267	-565 965	59 426 857	0,9457	-577 568	63 211 261

Zdroj: vlastní zpracování

V Tabulce 4 je možno pozorovat rozdíly v hodnotách NPV na konci jednotlivých let i výslednou vypočtenou hodnotu NPV uvažovaného projektu. Relativní rozdíl výsledků je pak 5,99 %, ale v jednotlivých letech, tedy dle délky projektu, se mohou rozdíly ještě výrazněji lišit. Např. pokud by končil projekt již k 12/2017, kdy dochází teprve k překlopení projektu ze záporných do kladných čísel, byl by rozdíl mezi výsledky téměř 100,00 % a naopak na konci roku 2014 je rozdíl zanedbatelných 0,12 %.

Tab. 4 Srovnání výsledných diskontovaných peněžních toků.

Diskontní sazba 1,53 % p. a.		NPV (Kč)
rok	Roční diskontování	Měsíční diskontování
2014	-160 436 851	-160 628 177
2015	-322 194 383	-325 424 072
2016	-175 161 247	-176 055 445
2017	-4 717 766	-2 446 822
2018	59 426 857	63 211 261
Relativní rozdíl		-5,99 %

Zdroj: vlastní zpracování

Díky zpomalenému diskontování je NPV při měsíčním diskontování v období záporného cash-flow nižší, tedy ztráta je z počátku lehce výraznější. Toto chování modelu by mohlo být vhodné s ohledem na princip opatrnosti z pohledu investora – nesnižuje nereálně počáteční výdaje, které nastanou s vysokou pravděpodobností a v blízké budoucnosti.

Naopak v obdobích, kdy projekt začíná produkovat kladné CF, se ztráty rychleji do-  
rovnávají a v případě kladné NPV je předpokládaný výnos z projektu vyšší a také, logicky, přesnější.

Z výše patrných hodnot by se dalo v určitých případech namítnout, že výsledný rozdíl mezi výsledky výpočtů oběma přístupy není až tak markantní a je tedy akcepto-

vatelné zjednodušení výpočtu s použitím ročního diskontování. Nicméně, běžně užívaná diskontní sazba je většinou vyšší než v tomto příkladu zvolených 1,53 % p. a. a další podstatný poznatek je, že s vyšší diskontní sazbou se také významně zvyšuje rozdíl mezi oběma způsoby výpočtu.

V Tabulce 5 je pro ilustraci k nahlédnutí srovnání výsledných NPV za použití obou vzorců při různém nastavení diskontních sazeb. Sloupec (a) udává zvolenou diskontní sazbu pro výpočet NPV, sloupec (b) a (c) uvádí výslednou NPV na konci sledovaného období dle obou způsobů výpočtu. Sloupec (d) uvádí absolutní rozdíl mezi výsledky ve sloupcích (b) a (c). Poslední sloupec (e) pak ukazuje relativní hodnotu tohoto rozdílu, který vzniká mezi výpočty jednotlivými metodami.

Tab. 5 Srovnání NPV dle způsobu výpočtu v Kč s ohledem na volbu výše diskontní sazby.

(a) Disk. sazba	(b) NPV s ročním diskontováním	(c) NPV s měsíčním diskontováním	(d) Absolutní rozdíl mezi výpočty	(e) Relativní rozdíl mezi výpočty
0,50 %	70 981 993	72 285 846	1 303 853	1,80 %
1,00 %	65 310 661	67 849 656	2 538 995	3,74 %
1,53 %	59 426 857	63 211 261	3 784 404	5,99 %
3,00 %	44 107 174	50 952 867	6 845 693	13,44 %
5,00 %	25 065 091	35 318 591	10 253 500	29,03 %
7,00 %	7 935 223	20 832 355	12 897 132	61,91 %
10,00 %	-14 640 518	1 035 005	15 675 523	<b>záporná hodnota!</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky je patrné chování modelu - čím vyšší je diskontní sazba, tím větší rozdíl vzniká při použití ročního diskontování a měsíčního diskontování. Tento fakt již významně podporuje použití vzorce měsíčního diskontování u projektů s CF na měsíční bázi. Poslední simulace na modelech sleduje chování výsledků s rostoucí délkou trvání projektu. Simulace uvažuje zcela shodný průběh CF jako je v Tabulce 2 až do 2/2018. Mezi původní hodnoty 2/2018 a 3-5/2018 jsou vsunuty další pohyby CF (rovny pohybu 2/2018) – vždy 5 měsíců navíc (rok 2018 pro názornost viz v Tabulce 6, červeně označené hodnoty jsou přidány proti původnímu plánu CF).

Tab. 6 Změna (prodloužení) plánu CF o +5 měsíců – výsledky pro projekt trvající 50 měsíců

Rok	Měsíc	Přehled CF (Kč)		Plán - Roční přístup		(f) Disk. faktor	Plán - Měsíční přístup	
		(a) Měsíční CF	(b) Kumulované CF	(c) Disk. faktor	(d) Měsíční DCF (Kč)	(e) Kumulované DCF (Kč)	(g) Měsíční DCF (Kč)	(h) Kumulované DCF (Kč)
2018	1	15 095 170	22 689 853	0,9267	13 989 089	9 271 323	0,9505	14 348 471
	2	15 095 170	37 785 022	0,9267	13 989 089	23 260 412	0,9493	14 330 285
	3	15 095 170	52 880 192	0,9267	13 989 089	37 249 501	0,9481	14 312 121
	4	15 095 170	67 975 362	0,9267	13 989 089	51 238 590	0,9469	14 293 981
	5	15 095 170	83 070 531	0,9267	13 989 089	65 227 679	0,9457	14 275 863
	6	15 095 170	98 165 701	0,9267	13 989 089	79 216 768	0,9445	14 257 769

7	15 095 170	113 260 871	0,9267	13 989 089	93 205 857	0,9433	14 239 698	97 611 365
8	19 890 300	133 151 171	0,9267	18 432 862	111 638 719	0,9421	18 739 297	116 350 662
9	19 746 446	152 897 617	0,9267	18 299 549	129 938 268	0,9409	18 580 187	134 930 850
10	-610 715	152 286 902	0,9267	-565 965	129 372 302	0,9397	-573 917	134 356 933

Zdroj: vlastní zpracování

Další délky projektů (55, 60, 65, 70, 75 a 80 měsíců) byly prodlužovány stejným způsobem. Srovnání výsledů po těchto úpravách je k nahlédnutí v Tabulce 7.

Tab. 7 Srovnání NPV v Kč dle délky trvání projektu

<i>Délka trvání projektu (měsíce)</i>	<i>NPV s ročním diskontováním</i>	<i>NPV s měsíčním diskontováním</i>	<i>Absolutní rozdíl mezi výpočty</i>	<i>Relativní rozdíl mezi výpočty</i>
45	59 426 857	63 211 261	3 784 404	5,99 %
50	129 372 302	134 356 933	4 984 631	3,71 %
55	192 970 660	199 187 542	6 216 882	3,12 %
60	256 146 430	263 608 334	7 461 903	2,83 %
65	319 330 620	327 621 898	8 291 278	2,53 %
70	381 552 171	391 230 809	9 678 639	2,47 %
75	443 773 722	454 437 626	10 663 904	2,35 %
80	505 260 425	517 244 889	11 984 463	2,32 %

Zdroj: vlastní zpracování

V příkladu použitém pro případovou studii je předpokládáno vysoké záporné CF v prvních letech investice a dále kladné měsíční CF, které zůstává po zbývajících měsících víceméně konstantní. Je zřejmé, že s vyšším množstvím měsíců při tomto nastavení roste absolutní rozdíl mezi výsledky, ale zato klesá jejich relativní rozdíl. Většina projektů je takto nastavena – po investiční fázi přichází provozní fáze s nižším ale déle trvajícím kladným CF. Je tedy možno usoudit, že s rostoucí délkou projektu klesá chyba modelu s ročním diskontováním.

#### **Shrnutí z výsledků případové studie:**

U menšího a kratšího projektu, který má CF postavené na měsíční bázi, se dá dle výše uvedené srovnávací studie předpokládat, že použití modelu s měsíčním diskontováním přináší přesnější výsledek při stanovení ukazatele NPV. Ze studie dále vyplynuly tyto závěry:

- U nízkých diskontních sazeb se jedná o rozdíl ve výsledcích obou modelů v řádu jednotek procent.



- b) U vyšších diskontních sazeb už je rozdíl výsledků v řádu desítek procent.
- c) V krajním případě (např. při vyšší diskontní sazbě) může dojít k zamítnutí investice, která při výpočtu na roční bázi se jeví, že její NPV je záporná, avšak při zpřesnění výpočtu na měsíční bázi patří investice stále mezi přijatelné, tedy s kladnou NPV.
- d) Rozdíl mezi metodami u klasického investičního projektu (prvotní investice a záporné CF v začátcích projektu a později kladné CF v období provozní fáze projektu) klesá s rostoucí délkou projektu. Pokud projekt trvá déle než 5 let (tedy 60 měsíců), dá se předpokládat, že relativní rozdíl mezi metodami je již poměrně nízký až zanedbatelný.

Výsledná NPV z výpočtu pomocí upraveného vzorce má pro investora (krátkodobého až střednědobého projektu) vyšší vypovídající hodnotu, jelikož lépe respektuje časovou hodnotu peněz a je přesnější.

## II. Kvalita ukazatele, metody, modelu

Ekonomické ukazatele mají svá specifika a své nedokonalosti. O těchto nedokonalostech se ví, avšak náprava těchto nedokonalostí je do jisté míry velmi složitá. Často je jednodušší a méně nákladné přijmout ukazatel i s těmito nedostatky nebo použít ještě nějaký jiný nástroj, kterým se ukazatel doplní. V dnešní době je také možné využít sofistikovaných počítačových programů, které mohou díky přístupům do databází a účetnictví mnohé výpočty zdokonalit. Tato podkapitola dále na příkladu nejpoužívanějších ukazatelů NPV a CBA rozebírá jejich nedostatky a ukazuje množství nedokonalostí, které s sebou tyto ukazatele nesou.

### Čistá současná hodnota

NPV, která jakožto ukazatel byla formalizována a popularizována Fischerem (1907), počítá veškeré předpokládané výnosy a náklady za životní cyklus projektu investice a ty následně odúročuje diskontní sazbou, čímž stanoví hodnotu dané investice k uvažovanému dni s ohledem na časovou hodnotu peněz. Tato metodika však nese následující problémy:

#### a) *Ukazatel nebere v úvahu variabilitu scénářů.*

Tradiční forma výpočtu uvažuje veškeré vstupní hodnoty jako deterministické. S ohledem na fakt, že se jedná u většiny projektů o dlouhá časová období, která jsou v rámci hodnocení investice posuzována, a také hodnota mnohých proměnných je nejistá, je vhodné použít jeden z modifikací výpočtů, který tuto nejistotu bere v potaz: i. zvýšení diskontní sazby, ii. aplikace analýzy citli-

vosti, iii. srovnání pesimistického a optimistického scénáře, iv. výpočet hodnoty NPV s pravděpodobnostním přístupem.

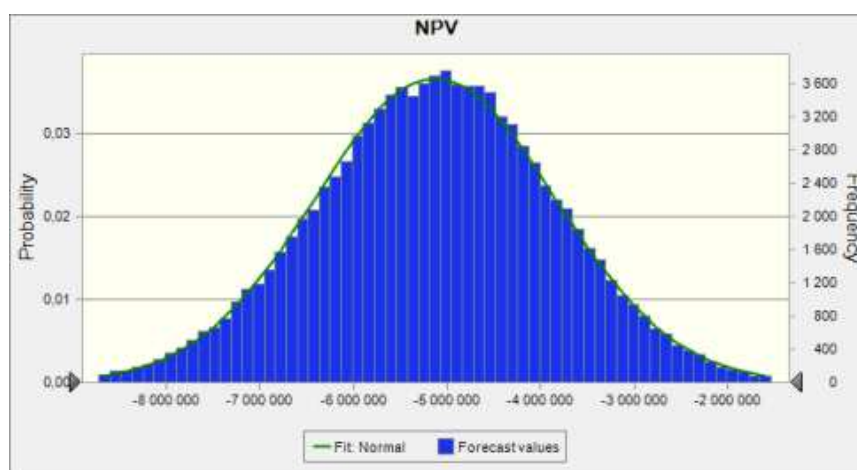
Jak české, tak zahraniční zdroje (Kim a Lee [42], Gaspar-Wieloch [20], Savvides [69], Kim et. al. [42], Fotr a Hnilica [1&], Pospíšilová [63], Švecová [78] a další) se shodují na tom, že volba pravděpodobnostního modelu s definováním pravděpodobnostního rozdělení jednotlivých volatilních proměnných a užití simulace Monte Carlo dává lépe vypovídající výsledek, než je tomu u jednoduchého deterministického výpočtu. (Pozn.: Samozřejmě, ani tato úprava metodiky nebere v potaz abnormální scénáře plynoucí z událostí na trhu jako byly např. Velká hospodářská krize 1929 nebo Ekonomická krize 2008. Model vystihuje potenciální výsledky pro „normální“ stav trhu.)

V případě použití pravděpodobnostního modelu pak místo výsledku

$$NPV = \pm \text{číslo [měna]}$$

(33)

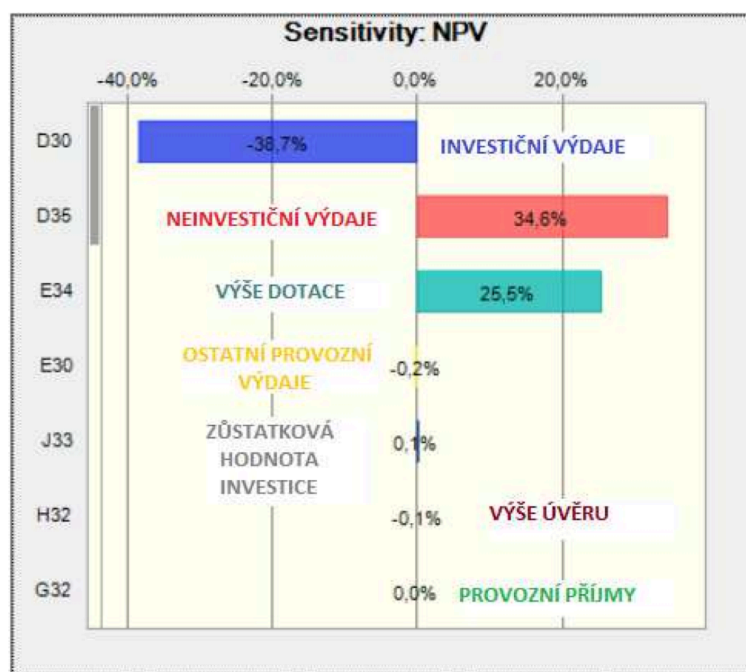
dostává hodnotitel výsledek jak v grafické podobě, tak číselný a to včetně jeho charakteristiky rizika v podobě rozptylu, směrodatné odchylky, variačního koeficientu. Mimo to lze z výsledku stanovit pravděpodobnost, s jakou bude výsledná hodnota rovna či větší/menší než požadovaná hodnota nebo s jakou pravděpodobností bude záporná. Zpracování výsledku (např. za pomoci simulací Monte Carlo) lze získat v programech jako je např. Crystal Ball (nástavba MS Excell). Výstupy z takové simulace pak mohou vypadat tak, jak je na Obr. 8, 9 a 10 níže.



Obr. 8 Rozdělení pravděpodobnosti NPV projektu (Zdroj: [63])

Statistiky výstupní proměnné	NPV
Počet pokusů	100 000
Výchozí hodnota	-4 086 867
Střední hodnota	-5 129 461
Medián	-5 111 228
Modus	---
Směrodatná odchylka	1 281 019
Rozptyl	1 641 010 737 736
Šikmost	-0,0661
Špičatost	3,03
Koeficient variability	-0,2497
Minimum	-10 983 937
Maximum	313 420
Šíře intervalu	11 297 357
Střední standardní chyba	4 051

Obr. 9 Rozdělení pravděpodobnosti NPV projektu – charakteristiky (Zdroj: [63])



Obr. 10 Graf citlivosti (Zdroj: [63])

Jak uvádí např. Kim a Lee [42], kteří pojmenovali ukazatel jako NPVaR (Net Present Value at Risk), zohlednění pravděpodobnosti může vést k rozdílnému závěru o uvažované investici. Ve své studii popisují dva megaprojekty (indonéský a brazilský), které vykazují kladnou NPV a IRR vyšší než plánovaná diskontní sazba. Měly by tudíž být přijaty k realizaci. Při výpočtu NPV s užitím pravděpodobnosti a za podmínky přijetí investice, že  $NPV_a > 0$ , kde  $a$  je % kvantil (obvykle 5 %), však byly modelové projekty zamítnuty, jelikož nesplnily podmínku pro přijetí a jejich  $NPV_{0,05}$  byly v obou případech záporné.

**b) Ukazatel je velmi citlivý na zvolenou diskontní sazbu.**

I malá změna diskontní sazby přinese významné změny ve výsledku výpočtu (což bylo ilustrováno i v případové studii v kapitole 4.2.1 I). Tato informace je podstatná především je-li vzata v úvahu složitost určení odpovídající diskontní sazby. Může tak dojít k odmítnutí investice, kvůli zvolené příliš vysoké diskontní sazbě, která predikuje zápornou NPV u projektu, který by při vhodnějším nastavení diskontní sazby mohl generovat kladnou NPV. [19]

**c) Nezohledňuje nestálé riziko investice.**

U mnohých investic se v čase mění míra rizika ztráty (potažmo zisku) z projektu. První roky ( fáze výstavby, spouštění provozu, zavádění nového produktu...) bývají rizikovější než roky následující, kdy je projekt již provozován na ustáleném režimu. Tento jev nelze jednoduše do vzorce zahrnout. Pokud by měl projekt např. 5 let životnosti a v prvním roce bylo riziko vyšší než v následujících čtyřech, musel by se rozdělit výpočet nejméně do dvou částí, přičemž by se musely stanovit dvě (nebo více lišilo-li by se riziko rok od roku) diskontní sazby což by pak vzorec jako takový učinilo velmi komplexním. Navíc, určit správně diskontní sazbu je, jak již bylo zmíněno dříve, velmi těžké. V případě, že by bylo nutné určit hned několik diskontních sazeb, násobila by se významně možnost omylu. Z toho důvodu se běžně používá pouze jedna diskontní sazba a rozdílná míra rizika se takto nezohlední. [58]

**d) Neuvažuje hodnotu reálné opce.**

U mnohých projektů se s postupem realizace projektu mění jeho hodnota. Uvažuje-li se několikaletý projekt, který je již ve fázi start-upu, a dá-li se předpokládat, že projekt bude v následujících letech expandovat a začne generovat zisky, pak by se do současné hodnoty měla zahrnout také hodnota takové reálné opce. To však bohužel ukazatel NPV neumí. [58]

**e) Nebere v úvahu denní bilanční zůstatky projektu investice.**

Denní zůstatky pro investora generují buď kladné nebo záporné CF (investor inkasuje od své banky buď výnosové úroky z kladného zůstatku (např. 0,5 % p. a.) nebo naopak musí platit nákladové úroky za zápornou bilanci (např. 6 % p. a.). Model NPV tyto možnosti zcela opomíjí. Proto model dává smysl pouze u projektů, kde nejsou uvažovány žádné bilanční zůstatky. [58]

**f) Nezohledňuje počáteční bilanci.**

Pokud bude CF počítáno na základě příjmů a výdajů, mohou nastat situace s různou počáteční bilancí a přitom výsledná NPV bude ve všech případech totožná. Např. investice může být financována plně ze zdrojů investora, počáteční investiční náklady mohou být financovány investorem, ale provoz může financovat bankovní úvěr, investice může být také již od počátku fi-

nancována částečně z bankovního úvěru nebo může být podíl vlastního kapitálu zanedbatelný a investice bude z velké části hrazena cizím kapitálem. V reálném světě se v položce Účetní zisk/ztráta objeví čísla mírně (ale i výrazněji) se lišící dle výše zaplacených kreditních úroků (nebo naopak inkasovaných depozičních úroků), a výsledný stav konta se bude značně lišit dle odtoku peněz bance (splátkám úvěrů). Příjem investora se tedy bude také značně lišit – jeho dividendy se bude odvíjet od výše vlastního kapitálu, kterou je možno na konci fiskálního období rozdělit (odvést jako dividendu). Ukazatel NPV však spočítá ve všech případech stejný výsledek. [58]

**g) Nese 6ti až 18ti měsíční nepřesnost.**

Z pohledu investora, který investuje vlastní peníze do projektu realizovaného podnikem nastane následující situace:

Rozhodování o investici proběhne na počátku fiskálního roku. Podnik realizuje příjmy a výdaje v rámci tohoto fiskálního roku. CF bude stanoveno po měsících a odúročení bude také počítáno na měsíční bázi. Na modelovém příkladu bude za celý rok pouze jeden finanční tok a to příjem z prodeje v měsíci červnu daného fiskálního roku. Příjem bude tedy odúročen 6ti měsíční diskontní sazbou. Reálně peníze zůstanou na účtu podniku až do konce hospodářského roku a pravděpodobně ještě další měsíce, dokud neproběhne valná hromada, která rozhodne o výši dividendy, a dokud nedojde k reálnému vyplacení peněz. To probíhá běžně až v červnu následujícího roku. To znamená, že pro daného investora budou peníze k dispozici až s 12ti měsíčním zpožděním, než jak by bylo počítáno v CF podniku. [58]

Na základě výše uvedeného je evidentní, že je nutno vzorec pro výpočet ukazatele v případě potřeby lehce doplnit/upravit, některé detaily je možno zahrnout do predikce vstupních dat, s jinými nedokonalostmi je nutno počítat a brát je v úvahu při konečném hodnocení a rozhodování.

### **Analýza nákladů a užitků**

Obor řízení rizik, ačkoliv existuje již velmi dlouho, je stále ve vývoji a jeho výsledky nedosahují mnohdy dostatečné úspěšnosti. Stále je co zlepšovat a zpřesňovat jak ve výpočtech i samotných úvahách o budoucích stavech světa, scénářích.

Do značné míry je tento obor založen na zkušenosti, díky které se až následně odhalují určité možnosti vývoje skutečnosti a rizika. Tyto zkušenosti (tzv. „lessons learned“) se zaznamenávají a správný management je zohledňuje při dalších plánováních. Podobně je to s **postauditem**. Pokud by byla po dokončení projektu sbírána data, která v reálu nastala a ta byla konfrontována s plánem, dalo by se mnohé nepřesnosti a nevhodné úvahy odhalit a v další fázi případně napravit, jak v modelu,

tak v plánu jako takovém. Dostatečná báze dat může ve výsledku fungovat podobně jako matematické modely předpovídající počasí, které na základě zadaných vstupních dat a historických scénářů vývoje dokáží statisticky odhadnout budoucí stav. Nicméně stejně jako u počasí je to vždy pouze předpověď s určitou mírou pravděpodobnosti, že jev nastane. Tato pravděpodobnost by se však postupem času alespoň částečně zvyšovala.

Bohužel, oproti počasí má ekonomika zásadní nedostatek. A tím jsou právě přesně měřitelná data. Meteorologické veličiny, které jsou měřeny denně na tisících místech po celém světě s velmi vysokou přesností, nejsou dosažitelné v oblasti ekonomie. Často je dokonce zcela neekonomické tyto veličiny zpětně měřit, tedy jejich měření by bylo dražší, než výsledek, který by teoreticky mohly přinést. Navíc, mnohé dosažené výsledky jsou jen stěží ekonomicky měřitelné (např. míra zlepšení kvality života obyvatel, spokojenost obyvatel, dopad snížení znečištění z dopravy na zdraví obyvatel).

V poslední době je velkým tématem těchto diskuzí například zpřesňování výpočtů metodou CBA pro veřejné projekty (konkrétně megaprojekty dopravních staveb), kde je zcela evidentní velká nepřesnost odhadů dopadů těchto projektů, jak ekonomických, tak jiných. U těchto projektů, kde se rozpočet pohybuje v řádech miliard korun, mohou vznikat špatným řízením rizik nenapravitelné ztráty.

Metodika postupu je vypracována pro české prostředí přímo od Ministerstva dopravy a Státního fondu dopravní infrastruktury. V evropském prostředí se touto problematikou zabývá mnoho týmů. Velkou část svého výzkumu zaměřili na toto téma dánští vědci (např. B. Salling [68]). Ti ve svých studiích zkoumají zpřesňování modelace a předpovědi ekonomické efektivnosti těchto projektů a zkoumají možné odchylky skutečného a predikovaného stavu. V ČR existují také údaje, na jejichž základě byly stanoveny efektivnosti českých projektů, nicméně, jak již bylo řečeno v kapitole 4.1.2 II., oproti Dánům, nám chybí ex-post data pro zpětné zhodnocení výpočtů a modelů. Rezortní metodika z roku 2017 [1] ukládá provedení ex-post hodnocení v pokynech pro hodnocení ekonomické efektivnosti projektů dopravní infrastruktury, avšak projekty, které se touto metodikou řídí, ještě nejsou většinou ve fázi, kdy je možné data sbírat a využít, nebo je jich zatím málo.

### **Případová studie – celková nepřesnost vznikající při stanovení NPV projektu metodou CBA**

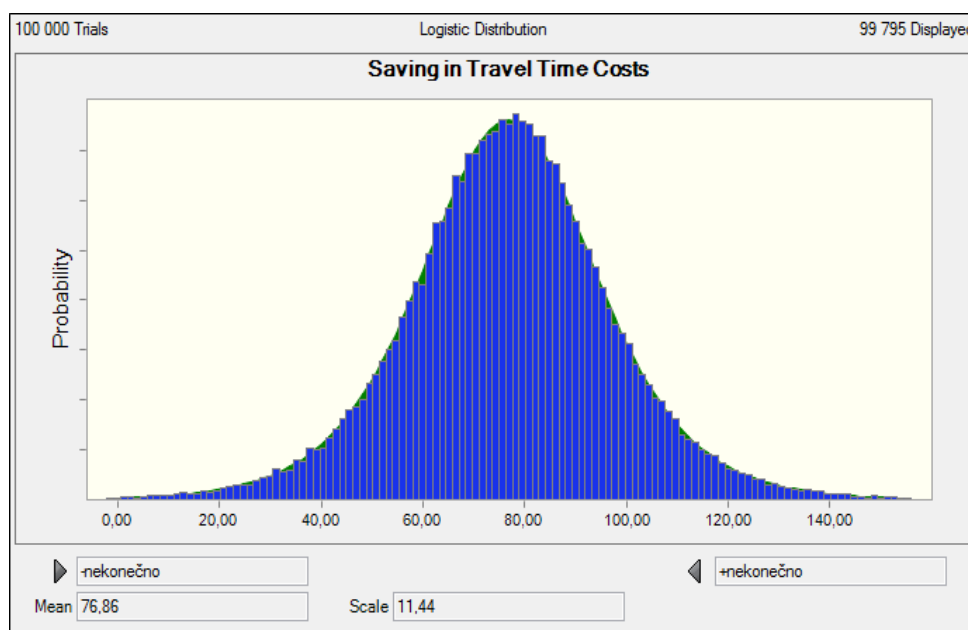
Česká metodika v současnosti bere v úvahu 4 typy benefitů plynoucích z realizace megaprojektů. Jsou to ušetřené náklady na cestovné a provoz (Travel and Operating Costs, TOC), úspora cestovního času uživatele dopravní infrastruktury (Travel Time Costs, TTC), úspory vzniklé snížením dopravních nehod (Accident Costs, AC) a

úspory plynoucí ze snížení negativních externalit (Exogenous Costs, EC). Z dřívějšího výzkumu vyplynulo, že nejvýznamnější položkou výsledného benefitu za celý projekt jsou úspory cestovního času (TTC). Střední hodnota podílu na celkové hodnotě byla spočtena na 76 % což činí ostatní položky víceméně minoritními jak je vidět v Tabulce 8 níže. Tato veličina má přibližně logistické rozdělení jak je vidět na Obr. 11. [47]

Tab. 8 Statistické charakteristiky – podíl jednotlivých užitků na celkovém užitku v %.

<i>Užitek</i>	<i>Pravděpodobnostní rozdělení</i>	<i>Střední hodnota</i>	<i>Medián</i>	<i>Standardní odchylka</i>
TTC	logistické	76,87	76,93	20,30
TOC	logistické	11,88	11,84	23,83
AC	trojúhelníkové	7,10	6,14	8,60
EC	logaritmicko-normální	4,84	2,70	7,59

Zdroj: vlastní zpracování dle [47].



Obr. 11 Pravděpodobnostní rozdělení užitku TTC. Zdroj: [47]

Tyto výsledky potvrzují také zahraniční studie, které uvádí podíl časových úspor na celkovém užitku 50-80 %. Úspory na cestovních a provozních nákladech se pak podílí na celkovém užitku 10-15 %, úspory na nákladech nehod 5-10 % a úspory na

vyloučených zplodinách 0-10 % (Parker [61], Salling [68], Persson a Song [62], Priemus et al. [64]).

Tyto podíly představují možné váhy při úvahách o případné nepřesnosti výpočtu NPV předinvestiční kalkulace ve srovnání se skutečnými hodnotami. NPV je u těchto investičních projektů spočtena dle následujícího vzorce:

$$NPV_{(m-n)} = \sum_{y=1}^y \frac{NCF_{y(m-n)}}{(1+r)^{(y-1)}} \quad (34)$$

kde

NCF je čistý cash-flow,

m je NCF projektu s realizací změn (investiční varianta),

n je NCF projektu bez realizace změn (nulová varianta),

Y je hodnocené období,

y je rok hodnocení ( $y = 0, 1, 2, \dots$ ).

NCF je spočteno jako suma jednotlivých užiteků minus celkové investiční a provozní náklady (total acquisition cost, TAC):

$$NCF = TTC + TOC + AC + EC - TAC \quad (35)$$

kde

NCF je čistý cash-flow,

TTC je úspora cestovního času,

TOC jsou ušetřené náklady na cestovné a provoz,

AC jsou úspory vzniklé snížením dopravních nehod,

EC jsou úspory plynoucí ze snížení negativních externalit,

TAC jsou celkové investiční a provozní náklady.

Pravděpodobnostní odchylka, která může vzniknout při plánování projektu dle této metodiky tedy pak může být spočtena takto:

$$IA_{NCF} = IA_{TTC} \times W_{TTC} + IA_{TOC} \times W_{TOC} + IA_{AC} \times W_{AC} + IA_{EC} \times W_{EC} - IA_{TAC} \times W_{TAC} \quad (36)$$

kde

NCF jsou diskontované peněžní toky,

$IA_{NCF}$  je celková nepřesnost NCF,

IA jsou nepřesnosti výpočtu NCF jednotlivých užiteků,

W je váha (podíl) daného užitku na celkovém užitku,

TTC, TOC, AC, EC jsou jednotlivé užítky,



TAC jsou celkové investiční a provozní náklady.

Bohužel, aktuálně nejsou známy hodnoty jednotlivých odchylek (chybovostí) užiteků, jelikož, jak již bylo zmíněno, stále ještě chybí dostatečná základna ex-post dat k realizovaným projektům. Studie zahraničních autorů se nespíš právě díky nedostatečné bázi dat značně liší. Tato tematika skýtá velký prostor pro budoucí zkoumání. Bohužel, to je nemožné bez kvalitního postauditu, a tak zatím není zcela možné identifikovat nejvýznamnější příčiny nekvalitního plánování těchto velkých a finančně velmi náročných projektů.

### III. Velký časový odstup mezi jednotlivými fázemi projektů

Další oblastí, která prohlubuje chyby ve výpočtech očekávaných výsledků je dlouhý čas. Na rozdíl od předpovědi počasí, která se většinou vztahuje na dny/týdny, u ekonomických predikcí je řeč o měsících, letech, desetiletích. Díky komplexitě a unikátnosti většiny investic (obzvláště pak stavebních) je dlouhá také délka samotné předpovědi. V neposlední řadě nastává i velký časový rozestup mezi rozhodnutím o investici a její realizací (zastarání dat). Předpovědi a výpočty jsou tím nepřesnější/chybové, čím delší je daný časový úsek. U tohoto faktoru by se dalo shrnout, že jediná cesta k dosažení přesnějších výsledků je maximální možné zkrácení časů. Dále se tato práce tímto faktorem nebude zabývat.

### IV. Pozdní identifikování nebo úplné opomenutí podstatných rizik

*„Krocán je denně krmen lidskou rukou, a zcela logicky je tedy přesvědčen, že se tak děje v jeho vlastním zájmu. Jednoho středečního dopoledne, krátce před Dnem díkůvzdání, však krocana potká něco nečekaného, co jej přiměje toto přesvědčení revidovat.“ Nassim Nicholas Taleb*

Velmi důležitou součástí procesu rozhodování o investicích je samozřejmě také analýza rizik. Projekt je dále hodnocen a je posuzována jeho vhodnost pro realizaci také v závislosti na výsledcích této analýzy.

Pokud je některé riziko vynecháno, může to zcela ovlivnit ekonomickou efektivnost posuzovaného projektu a změnit tak zcela výsledné pořadí v rozhodovacích modelech. I když projekt bude nakonec úspěšně zvládnut a nedostane se jak do krize, tak do jakýchkoliv menších problémů, může to znamenat také to, že kdyby bylo dotčené riziko do hodnocení zahrnuto, mohl být zvolen projekt jiný, za stejných podmínek průběhu výnosnější a tím pádem lze tedy také hovořit o hypotetické ztrátě zvoleného projektu. Toto se projevuje také při tvorbě investičních portfolií a dalších případech. Na to je třeba brát zřetel a věnovat tedy maximální pozornost této oblasti plánování. Čas vynaložený na kvalitní přípravu může být několikanásobně oceněn výsledky správných rozhodnutí.

Identifikace všech nebezpečí, která, jsou-li aktivována, mohou vyvolat nežádoucí účinky na projekt je klíčová pro jeho úspěšnost.

V praxi se v této fázi musí odpovědět na následující otázky:

- CO představuje nebezpečí?
- CO nebo KDO je nebezpečí vystaven?

Jak již bylo popsáno v kapitole 3.4, existuje pro tento účel řada metod a postupů, jak rizika analyzovat (tedy identifikovat a hodnotit), eliminovat/ošetřit a následně monitorovat. Velmi vhodné pro identifikaci jsou kontrolní seznamy, metody užívající skupinové spolupráce hodnotitelů, programy využívající empirická data a jiné. Jejich použití je rozhodně přínosné, jelikož eliminuje možnost opomenutí již známých rizikových faktorů a rizik jako takových, které mohou projekty v budoucnu ovlivnit.

Významnou roli při snižování nebezpečí opomenutí některého rizika může hrát zkušenost a dlouholetá praxe analytika/hodnotitele, vyšší množství hodnotitelů, kontroly více očí, diverzifikace hodnotitelů (oborová i jiná), dostatečná časová dotace pro proces a další. Nicméně, díky unikátnosti projektů (obzvláště těch stavebních), žádná ze zvolených a použitých metod nezajistí to, že budou odhalena a pokryta všechna potenciální důležitá rizika. Riziko opomenutí nelze nikdy snížit na nulovou hodnotu.

Největší neznámou hrají však ta rizika, která se historicky ještě nevyskytla, potažmo ta, o kterých hodnotitel (resp. svět hodnotitele) neví, že existují a není tedy schopen je předvídat. Pro účely této práce budou taková rizika označena jako tzv. „**černé labutě**“ dle teorie profesora newyorské univerzity Nassima Nicholase Taleba<sup>4</sup> [79]. Ten tvrdí, že Černá labuť je událost s následujícími třemi atributy:

- 1) Je to odklon, protože událost leží mimo oblast obvyklých očekávání, neboť nic v minulosti nemůže přesvědčivě poukázat na možnost její existence.

---

<sup>4</sup> Černá labuť (neb také teorie černé labutě) je metaforou popisující důležité neočekávané události, které mají významný dopad na společnost. Tyto události se odchylují od toho, co je běžné, a proto je obtížné je předvídat. Často se objevují snahy tyto události ze zpětného pohledu racionalizovat.

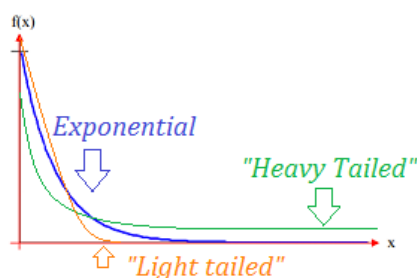
Pojmenování černá labuť se původně užívalo pro označení něčeho nemožného, co nemůže existovat. Po celá tisíciletí lidé věřili, že se na světě nacházejí pouze labutě bílé barvy. Toto tvrzení se opíralo o nezpochybnitelné empirické důkazy. V roce 1697 se holandští objevitelé v čele s Willemem de Vlaminghem stali prvními Evropany, kteří černé labutě spatřili v západní Austrálii. Objevením labutě černé barvy bylo toto tvrzení náhle vyvráceno. Pojem černé labutě tehdy změnil význam a začal označovat to, že vnímaná nemožnost může být později vyvrácena.

Autor teorie chce tímto příběhem říci, že učení se pozorováním, nebo zkušeností je výrazně limitováno a lidské poznání je velmi křehké. To, co lidé považovali za jednoznačnou pravdu na základě milionů bílých labutí, které to celou dobu dokazovaly, může být náhle vyvráceno. [96]

- 2) Tato událost má extrémní dopad (dle teorie Taleba na celou společnost, pro účely této práce na projekt/investora).
- 3) Lidská přirozenost přináší vysvětlení jejího výskytu až po znalosti faktů, čímž dělá událost retrospektivně vysvětlitelnou a předvídatelnou.

Ačkoliv se jedná o jedinečnou, extrémní a nepředvídatelnou událost (např. nárůst významu internetu, 11. září 2001, krach na newyorské burze 1987, nástup Adolfa Hitlera, srpen 1968, objev atomové bomby či antibiotik nebo let Germanwings 9525 z roku 2015), lidé si pro ni později najdou dodatečná vysvětlení a proto vytváří dojem, že černá labuť šla předvídat a lze ji i objasnit. To je však klamná domněnka a zároveň znak, že se jedná o černou labuť. Taleb [79] tento jev pojmenoval „ludický klam“ - víra v to, že nestrukturovaná náhodnost v lidském životě se podobá náhodnosti ve hře, kde neočekávané může být předpovězené pomocí extrapolace různých statistik založených na minulých pozorování, zejména pokud mají jevy normální rozdělení.

Tyto obavy jsou často relevantní na finančním trhu, kde velcí hráči někdy předpokládají normální rozdělení při používání value-at-risk modelů, ačkoliv rozdělení tržních výnosů mají typicky „těžké chvosty“<sup>5</sup>.



Obr. 12 Ilustrace těžkých a lehkých chvostů (Zdroj: [22])

V teorii je podstatný také subjekt, na který jev dopadá (tedy úhel pohledu). Co pro jednoho pozorovatele může být jev zcela neočekávaný a s extrémními následky, to pro jiného může být zcela předvídatelný a jasný vývoj. Toto ilustruje Taleb v citátu o krocanovi na začátku této podkapitoly.

Teorie černých labutí má vliv nejen na analýzu rizik, ale také na celou teorii rozhodování. Rozhodování, které je mnohdy založené na množině možných scénářů a výsledků, ignoruje efekty událostí, které tento model nezahrnuje (tedy následky černých labutí). Například jednoduchý model denních výnosů akciového trhu může zahrnovat extrémní výkyvy jako je Černé pondělí (1987), ale nemusí obsahovat

<sup>5</sup> Těžké a lehké chvosty jsou jevy vyskytující se u rozdělení pravděpodobnosti, kdy náhodná veličina se blíží nule rychleji (lehký chvost) nebo pomaleji (těžký chvost) než jak je tomu u původní křivky funkce. [22]

krach trhů po 11. září 2001. Model tedy zahrnuje „známé neznámé“, ale ignoruje „neznámé neznámé“. Tento pojem (neznámé neznámé) byl poprvé použit v časopise The New Yorker (1982) v článku poukazujícím na události kolem nehod letadla Comet v 50. letech.<sup>6</sup> [96]

Pravdou je, že výskyt černých labutí, který je stále častější, má částečně na svědomí zrychlující se vývoj technologií a globalizace, které společně posouvají svět do stále hlubších nerovností se stále většími extrémy. [76]

Z toho důvodu by měla být problematice černých labutí v budoucnu, ale i v současnosti, věnována vyšší pozornost. Není zcela možné se černým labutím bránit nebo se jim zcela vyvarovat, ale podniky (a společnost) by měly být dle Taleba robustní, tedy schopné odolat negativním černým labutím a současně schopné využít příležitosti přinášené těmi pozitivními.

Příkladem takových černých labutí v investičních projektech mohou být rizika vázaná na technologické novinky, rizika plynoucí z vývoje politické situace, sociální jevy, celosvětový vývoj finančních trhů, přírodní vlivy (počasí a klimatické změny). Je náročné uvést příklad budoucího ohrožení/příležitosti pro stavebnictví už z podstaty vlastnosti černých labutí, avšak alespoň pro ilustraci jsou uvedeny některé historické události níže.

- a) **Rizika vázaná na technologické novinky** – pokud je projekt navázán na technologii, která ještě nebyla dříve použita (jako tomu bylo např. u výše zmíněných letadel Comet), může nést zatím netušená rizika spojená s touto v praxi neotestovanou technologií (čtvercová okna u proudového přetlakovaného letadla). Kromě leteckých (a kosmických) projektů, které takovými případy přímo kypí, lze hovořit také o odvětví automotive (Dieselgate), strojírenství, ale také právě stavebnictví, kde mohou netušená rizika nést nové typy konstrukcí, konstrukční techniky i použité materiály.

---

<sup>6</sup> V průběhu roku 1952, kdy zcela nové letouny Comet (první s proudovými motory určený pro osobní přepravu) vstoupily do služeb u leteckých společností, se začaly objevovat problémy: tři Comety byly během dvanácti měsíců ztraceny při nehodách, kdy se rozpadly za letu. Bylo zjištěno, že dvě z nich byly způsobeny strukturální poruchou způsobenou únavou materiálu draku letadla, tedy jevem, který v té době nebyl důkladně prozkoumán. Další byla způsobena přetížením draku během letu za nepříznivého počasí. Comet byl vyřazen z provozu a důkladně testován. Nakonec byly nalezeny konstrukční nedostatky, včetně nevhodného nýtování a nebezpečné koncentrace napětí kolem některých čtvercových oken. Výsledkem bylo rozsáhlé přepracování Cometu s oválnými okny, strukturálními výztuhami a dalšími změnami. Konkurenční výrobci se mezitím při vývoji svých vlastních letadel z Cometu poučili. [106]

- b) **Rizika plynoucí ze sociálních jevů** – historickým příkladem neočekávaného vývoje ve společnosti (s dopadem na jiné než stavební odvětví) může být knižní fenomén Harry Potter – neočekávaně úspěšná kniha, která se prakticky nelišila od jiných v té době podobných titulů, kterou zná dnes celý svět. Dalšími takovými fenomény byl např. příchod Pokémona či Pána prstenů. Neočekávané dění ve společnosti vyvolaly také události jako byla smrt Jana Palacha nebo příchod facebooku.
- c) **Rizika plynoucí z vývoje politické situace** - z historických příkladů mnohé změnila např. sametová revoluce 1989 nebo nedávná volba a následné výroky amerického prezidenta Donalda Trumpa. Teroristické útoky v Tunisku či pokus o vojenský převrat v Turecku (2016) měly zásadní vliv na množství turistů cestujících do dané oblasti a to následně jistě ovlivnilo hospodaření tamních hotelů a resortů. Velké dopady na obchodování měly zase ruské sankce (2014) a jim předcházející ukrajinská krize.
- d) **Rizika plynoucí z celosvětového vývoje ekonomiky** – jak již bylo zmíněno v kapitole výše, zde je jistě vhodné uvést krach na newyorské burze 2007 nebo 11. září 2001.
- e) **Přírodní vlivy, vliv počasí a klimatických změn** – neočekávané výkyvy počasí, které historicky nebylo zaznamenáno a dlouhodobější klimatické změny mohou výrazně zasáhnout do dění na trzích a v projektech. Např. díky v posledních letech již opakovaným (dříve nepředstavitelným) tropickým teplotám v průběhu léta v ČR se začalo na našem území prodávat velké množství klimatizací a pozitivní vliv to má i na návštěvnost koupališť, přehrad a jiných letních rekreačních zařízení.

Jak již bylo zmíněno výše, na tyto události je těžké se připravit, avšak subjekty by se měly pokusit o vyšší robustnost vůči nepředvídatelnému a uvažovat při plánování i o neznámých neznámých. Tato práce se touto problematikou dále nezabývá, avšak označuje tento faktor jako prostor pro další zkoumání.

#### 4.2.2 Stanovení podmínek pro přijetí/odmítnutí investice, financování a jistící instrumenty

Pokud se investor rozhoduje o přijetí investice, musí být definováno, za jakých podmínek investici přijme. Mezi takovými podmínkami může být např.

- nejpozdější datum zahájení realizace projektu,
- nejdelší doba trvání projektu,
- maximální přijatelné navýšení investičních nákladů nad rámec plánu,
- nutnost kombinace investičního projektu s jiným projektem,

- podmínění zahájení projektu uskutečněním jiné události (např. přijetí nového zákona),
- ošetření některých základních a významných rizik, která by projekt jinak čínila příliš rizikovým a tudíž nerealizovatelným pro daného investora,
- způsob a výše financování projektu (vlastní a cizí zdroje),

a další. Zde je nutno podotknout, že jiný investor s jinými podmínkami (zázemím) pro investování (např. vyšší kapitálové zdroje, vyšší risk apetit) může tutéž investici přijmout za zcela jiných podmínek.

Nejčastěji definovanou podmínkou, jak lze očekávat, je velmi pravděpodobně podmínění realizace projektu ošetřením rizik. Rizika se mohou vyskytovat ve všech fázích životního cyklu projektu a taktéž to bude s jejich ošetřením. Rizika, která nelze ovlivnit správným nastavením projektu, je nutno ošetřit jinými nástroji. Do jisté míry lze rizika eliminovat a v některých případech je lze zcela přenést na jiný subjekt. K tomu slouží mnohé jistící nástroje. Jejich přehled je uveden v podkapitole 4.2.2.1. Tato práce se dále zaměří na stavební (investiční) fázi projektů. Bude podrobněji rozebráno ošetření některých rizik spojených s dodávkou stavebního díla pomocí jistících instrumentů, které se běžně užívají v praxi z pohledu investora prostřednictvím smluvní dokumentace (smlouvy o dílo, SoD) a to v podkapitole 4.2.2.2 a 4.2.2.3.

Neméně časté je definování způsobu a objemů jednotlivých druhů financování. Financování je možné provádět z vlastních zdrojů, z cizích zdrojů, z provozních zdrojů či nestandardní formou typu PPP (Public-Private-Partnership), BOOT (Build-Own-Operate-Transfer) či rizikového kapitálu. [18] Může tak značně rozšířit své možnosti i případné budoucí příjmy. Detailněji o možnostech financování projektů bude pojednáno v podkapitole 4.2.2.4 a bankovní produkty užívané k financování nejen projektů českými stavebními podniky budou rozebrány v podkapitole 4.2.2.5.

#### 4.2.2.1 Jistící instrumenty

Ošetřit rizika lze mnohým způsobem a jedním z nich je užití speciálních jistících instrumentů. Těch existuje celá řada a užití konkrétního z nich je odvislé od konkrétní situace, výstupů hodnocení rizik, očekávaných nákladů na implementaci, očekávaných přínosů, ale také dle charakteristik rizika samotného. Užití jistícího instrumentu je také provázeno náklady na tento instrument. Je třeba vybírat takové instrumenty, jejichž cena je úměrná potenciální výši hrozící škody. [120]

Dle jistěného rizika lze jistící instrumenty rozdělit do skupin [4, 46]:

1. **Riziko realizace investičního projektu** – do této oblasti spadají jistící instrumenty pro rizika, která jsou spojena s fyzickou realizací investičního pro-

jektu (např. lidské pochybení, kvalita materiálu, chyby v projektové dokumentaci).

- a. Pojištění majetku – jeden z nejběžnějších a nejlevnějších jistících instrumentů, v případě vzniku škody na pojištěném majetku dle smluvních podmínek pojistné smlouvy vyplatí pojišťovna pojistiteli předem dohodnutou (nebo definovanou) částku (více v 4.2.2.2).
- b. Pojištění odpovědnosti za škodu – v případě způsobení škody na majetku, zdraví či životech protistrany vyplatí pojišťovna za pojistitele předem stanovenou (nebo definovanou) částku jako odškodnění poškozené straně (více v 4.2.2.2).
- c. Řádné a důsledné dodržování legislativních předpisů, postupů, metodik, školení účastníků realizace projektu, BOZP.

2. **Neschopnost protistrany plnit závazek** – do této oblasti spadají jistící instrumenty pro rizika, která vyplývají z možného úpadku/insolvence zhotovitele investičního projektu

- a. Ručení – zajištění závazku dlužníka třetí osobou (ručitelem), který na sebe bere povinnost v případě selhání dlužníka uspokojit pohledávku věřitele (typické spíše u úvěrů).
- b. Finanční záruka – druh zajištění dluhu, třetí osoba (výstavce) se zavazuje uhradit závazek dlužníka za předem stanovených podmínek dle záruční listiny (obdoba bankovní záruky).
- c. Zástavní právo – smluvní věcné právo k cizí věci, které opravňuje věřitele k nabytí zastavené věci v případě nedodržení předem stanovených závazků na straně dlužníka.
- d. Zajišťovací převod práva – dočasné převedení práva dlužníka (např. vlastnické právo) na věřitele za účelem zajištění věřitelovy pohledávky.
- e. Zajišťovací směnky – velmi silný zajišťovací nástroj, bezpodmínečný platební slib, který vystaví emitent (výstavce – dlužník nebo třetí osoba) ve prospěch remitenta (věřitele). Směnka obsahuje veškeré práva plynoucí ze směnky. Náležitosti směnky stanoví zákon.

3. **Neochota protistrany plnit závazek** – do této oblasti spadají jistící instrumenty pro rizika, která vznikají na straně zhotovitele – jedná se o nedostatek vůle splnit závazky spojené s dodávkou a zhotovením projektu (např. pozdní vyklizení staveniště, nedodržení termínu předání stavby, nesplnění termínu stanoveného k odstranění vad a nedodělků). Těmto instrumentům bude v dalších kapitolách věnována vyšší pozornost.

- a. Smluvní pokuty – závazek k mimořádnému plnění (většinou finančnímu) v případě nesplnění některého smluvního závazku (více v 4.2.2.2)
  - b. Bankovní záruky – závazek banky k bezpodmínečné výplatě sjednaného obnosu na účet beneficianta v případě nesplnění závazku dlužníka, za kterého se banka zaručí (více v 4.2.2.2).
  - c. Zádržné – předem sjednaná část z fakturované částky, která zůstává na účtu objednatele (věřitele) po předem sjednanou dobu za účelem zajištění pohledávky věřitele v případě nedodržení závazku zhotovitele (více v 4.2.2.2)
  - d. Závdavek - forma potvrzení uzavření smlouvy a zároveň je jím poskytována jistota, že dluh bude splněn. [136]
4. **Změna okolností/prostředí** – do této oblasti spadají jistící instrumenty pro rizika, která jsou spojena s politickou situací, tržním prostředím, změnami cenové hladiny, příchodem nových technologií a podobně. Tato rizika nelze vždy zcela ošetřit a jdou většinou k tíži strany, kterou postihnou.
- a. Smluvní ujednání o:
    - i. sdílení nákladů na určité riziko;
    - ii. únikových mechanismech;
    - iii. změnových mechanismech.
  - b. Komoditní hedging (např. pro zajištění cen vstupních materiálů) – může být buď jako:
    - i. komoditní swap – zajištění pevné ceny komodity na předem definované období (na konci dojde k vypořádání rozdílu mezi referenční cenou a sjednanou cenou ve swapu);
    - ii. komoditní forward – zajištění pevné ceny komodity na přesně stanovené datum obchodu, vypořádání proběhne z rozdílu cen k danému dni;
    - iii. komoditní opce – právo, nikoliv povinnost, nakoupit (call) nebo prodat (put) předem stanovený objem komodity za předem domluvenou cenu v den splatnosti kontraktu.
5. **Riziko vlastní neschopnosti plnění závazku** – do této oblasti spadají jistící instrumenty pro rizika, která jsou spojena s neschopností investora (zadavatele) plnit své závazky vůči dodavateli projektu. Je vhodné do smluv zahrnout limitační a liberalizační klauzule, kterými se sníží případné dopady takové situace.
- a. Limitace náhrady škody – smluvní ujednání maximální výše náhrady způsobených škod.



- b. Omezení práv z vadného plnění – smluvní ujednání nenárokování některých práv protistrany.
- 6. Rizika financování projektu** – do této oblasti spadají jistící instrumenty pro rizika, která jsou spojena s finanční stránkou projektu, především se jedná o náklady na cizí kapitál (úrokové riziko) a kurzové riziko.
- a. Měnový forward – dohoda protistran o budoucí směně finančního obnosu v jedné měně za druhou s předem stanoveným směnným kurzem. Může být s vypořádáním nominálních objemů (tzv. delivery), kdy se smění celé dohodnuté objemy) nebo bez vypořádání nominálních objemů (non-delivery), kdy se ve stanovený termín vypořádá pouze částka rozdílu mezi domluveným a aktuálním kurzem.
  - b. Měnový swap – kombinace měnového spotu a forwardu, je to dohoda o okamžitém nákupu nebo prodeji jedné měny za druhou a současně závazek banky, že zpětně prodá (nebo odkoupí) stejné množství prostředků v první měně za dohodnuté množství prostředků v druhé měně v budoucím stanoveném termínu (tedy i s předem smluveným kurzem).
  - c. FX opce – právo klienta (nikoliv povinnost) koupit či prodat v budoucnu v předem stanovený termín cizí měnu za předem sjednaný kurz. Za toto právo se platí bance opční prémie.
  - d. Forward rate agreement (FRA) – úrokové zajištění pro určité úrokové období v budoucnu, dochází pak k vyrovnání rozdílu mezi dohodnutou cenou FRA a skutečně zaplacenou cenou v době splatnosti kontraktu.
  - e. Úrokový swap (interest rate swap, IRS) – jedná se o výměnu plovoucí a fixní úrokové sazby mezi protistranami, z pohledu investora se tedy jedná o zafixování úrokové sazby na předem dohodnuté období a tím zajištění rizika nepříznivého navýšení úrokových nákladů, ale zároveň přichází o výhodu v případě poklesu hladiny úrokových sazeb.
  - f. Úroková opce – právo klienta (nikoliv povinnost) platit nebo dostávat v budoucnu v předem stanovené úrokové období úrokovou platbu, tedy rozdíl mezi sjednanou a reálnou úrokovou sazbou. Za toto právo se platí bance opční prémie.
- 7. Škody způsobené třetím osobám** – do této oblasti spadají jistící instrumenty pro rizika, která jsou spojena se způsobením škod třetím stranám, kterých se realizace projektu může dotknout (např. obec, v níž probíhá výstavba, obyvatelé okolních domů staveniště, auta jedoucí po komunikaci poblíž výstavby, životní prostředí)

- a. Pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou třetím osobám.

#### **4.2.2.2 Jistící instrumenty užívané v ČR ze strany investora u veřejných stavebních zakázek**

Zajišťovací instrumenty, kterými je jištěno riziko spojené s dodávkou stavby (projektu) jsou předem definovány v podmínkách zadávací dokumentace a později by tedy měly být realizovány v rámci smlouvy o dílo.

Z hlediska funkce, kterou instrument plní lze zajišťovací nástroje rozdělit do tří kategorií:

- preventivní (zlepšení právní pozice investora vůči dodavateli),
- uhrazovací (zajištění finanční kompenzace za případné vzniklé škody),
- sankční (potrestání dodavatele za nesplnění smluvených povinností). [46]

Korytářová [45] uvádí, že mezi běžné jistící nástroje patří zejména:

1. Pojištění.
  - a. Majetku.
  - b. Odpovědnosti za škodu.
2. Smluvní pokuta (sankce).
3. Zádržné.
4. Zajištění.
  - a. Bankovní záruka.

Shodně s tím uvádí také jiní autoři v pozdějších studiích – např. Štaffa [77] ve své analýze 246 smluv (uzavřených v České republice v období 4/2012 – 8/2014 v oblasti veřejných zakázek na Čistírny odpadních vod (ČOV) a příslušné kanalizace) nebo Andrllová [2, 3], která analyzovala zakázky na Školní budovy (35 smluv uzavřených v období 10/2011 – 10/2016) a Domovy pro seniory (31 smluv uzavřených v období 2013 – 2018). Výsledky jejich studií indikující četnost výskytu jednotlivých instrumentů jsou v přehledu v Tabulce 9.

Tab. 9 Četnost výskytu jistících instrumentů ve smlouvách o dílo veřejných zakázek uzavřených v ČR pro jednotlivé obory staveb v období 2012 – 2018.

<i>Zajišťovací prostředek</i>	<i>ČOV a příslušné kanalizace [77]</i>	<i>Školní budovy [2]</i>	<i>Domovy pro seniory [3]</i>
Průměrná cena zakázky	37,3 mil. Kč	7,5 mil. Kč	13,0 mil. Kč
Maximální cena zakázky	417,6 mil. Kč	26,4 mil. Kč	93,8 mil. Kč
Pojištění odpovědnosti za způsobenou škodu a majetkové pojištění	85 % poj. odp. 40 % poj. majetku	77 %	32 %
Zádržné	63 % do 12/2013, pak 30 %	ze studie nezjištěno	33 %
Smluvní pokuty	> 97 %	> 80 %	> 80 %
Bankovní záruky			
Záruka za řádné provedení díla	33 % do 12/2013, pak 70 %	31 % do 12/2013, pak 47 %	42 % (od 2013)
Záruka za záruku	30 % do 12/2013, pak 73 %	6 % do 12/2013, pak 21 %	19 % (od 2013)
Záruka za zádržné	nevyskytovala se	nevyskytovala se	nevyskytovala se

Zdroj: vlastní zpracování dle [77, 2, 3].

Z tabulky je možné udělat několik závěrů. V první řadě lze konstatovat, že nejčastěji používaný jistící nástroj bez ohledu na obor stavebních zakázek je obecně smluvní pokuta (a to v mnoha podobách). Neméně významným nástrojem je pak pojištění odpovědnosti a majetku – význam vzrostl po úpravě zákona z roku 2012, před níž bylo pojištění jedním z kvalifikačních předpokladů pro účast na výběrovém řízení na veřejné zakázky. Méně významné by se mohlo jevit zádržné, jehož využití pokleslo na přelomu 2013 a 2014 výměnou za růst výskytu bankovních záruk, nicméně u menších projektů (s nižší hodnotou) zůstává zádržné stále užíváno což potvrzují výsledky analýzy 2019. Proti tomu narostl význam bankovních záruk, které od roku 2013 významně zvýšily svůj výskyt ve smlouvách. Detailněji o jednotlivých instrumentech pojednává tato práce níže.

### 1) Pojištění (Insurance)

Pojištění patří u výstavbových projektů k velmi důležitým jistícím instrumentům a je často nejlevnější metodou (pokud je dostupné) pro zajištění fyzických škod způsobených vnějším činitelem i škod způsobených zhotovitelem

samotným [14]. Ve smlouvách o dílo se objevují zejména pojištění odpovědnosti za škody a stavebně - montážní pojištění.

Štaffa [77] ve své analýze SoD na ČOV projekty uvádí, že pojištění odpovědnosti za škody bylo nalezeno u 209 zakázek (85 % zkoumaného vzorku) a je čtenější než pojištění majetku, jež se vyskytlo u 160 zakázek (65 % zkoumaného vzorku). Dále uvádí domněnku, že reálné číslo bude přesahovat u pojištění odpovědnosti 90 % hranici četnosti výskytu. Důvodem tohoto tvrzení je fakt, že před zavedením zákona č. 55/2012 Sb. bylo možné požadavek na uzavření pojištění uvést do kvalifikačních předpokladů jako součást výběrového řízení. Zájemce, který prošel kvalifikačním řízením, měl uzavřeno požadované pojištění a nebylo nutné toto do smluv již uvádět. Vzhledem k tomu, že zdrojová databáze byla vytvářena od začátku platnosti novely (1. 4. 2012), je jisté, že některé zakázky byly již v procesu zadávání a pojištění prvních zakázek v ní uvedených bylo ještě součástí kvalifikace. Andrlová [2, 3] uvádí výskyt pojištění bez rozlišení druhu v 77 % smluv na školní budovy a pouze v 32 % smluv na domy pro seniory. Tato čísla vzhledem k období uzavření dotčených smluv mohou obsahovat podobné zkreslení.

U stavebně-montážního pojištění lze za efektivní hodnotu pojistné částky považovat cenu díla po dokončení, což platí i u pojištění odpovědnosti za škody, kde ale lze tolerovat i částku nižší.

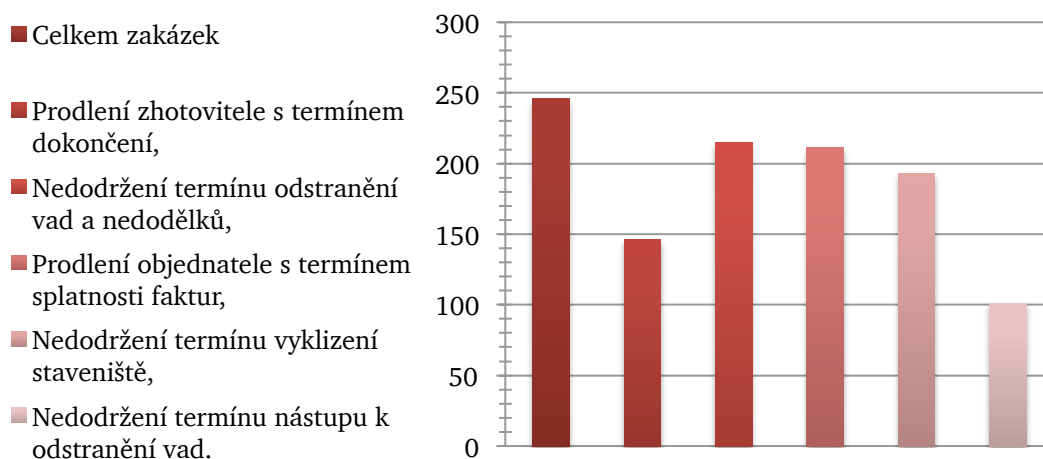
## 2) Smluvní pokuta (Contractual penalty)

Smluvní pokuty jsou co do četnosti výskytu ve smlouvách o dílo nejčastěji zastoupený druh zajišťovacích prostředků, jsou srozumitelné, administrativně nenáročné a mají ceněný preventivní účinek.

V analyzované databázi ČOV [77] se u 246 smluv o dílo vyskytly nejčastěji následující smluvní pokuty:

- prodlení zhotovitele s termínem dokončení v průměrné výši 0,14 % z ceny díla bez DPH (medián 0,1 % z ceny díla bez DPH),
- nedodržení termínu odstranění vad a nedodělků v průměrné výši 0,04 % z ceny díla bez DPH (medián 0,01 % z ceny díla bez DPH),
- prodlení objednatele s termínem splatnosti faktur v průměrné výši 0,05 % z dlužné částky (medián 0,05 % z dlužné částky),
- nedodržení termínu vyklizení staveniště v průměrné výši 0,04 % z ceny díla bez DPH (medián 0,02 % z ceny díla bez DPH),
- nedodržení termínu nástupu k odstranění vad v průměrné výši 0,03 % z ceny díla bez DPH (medián 0,01 % z ceny díla bez DPH).

Četnost výskytu jednotlivých smluvních pokut znázorňuje graf na Obr. 13.



Obr. 13 Četnost výskytu smluvních pokut – počet smluv. (Zdroj: vlastní zpracování dle [77].)

Andrlová [2, 3] se shoduje se Štaffou a potvrzuje, že smluvní pokuty jsou užity v naprosté většině zkoumaných smluv.

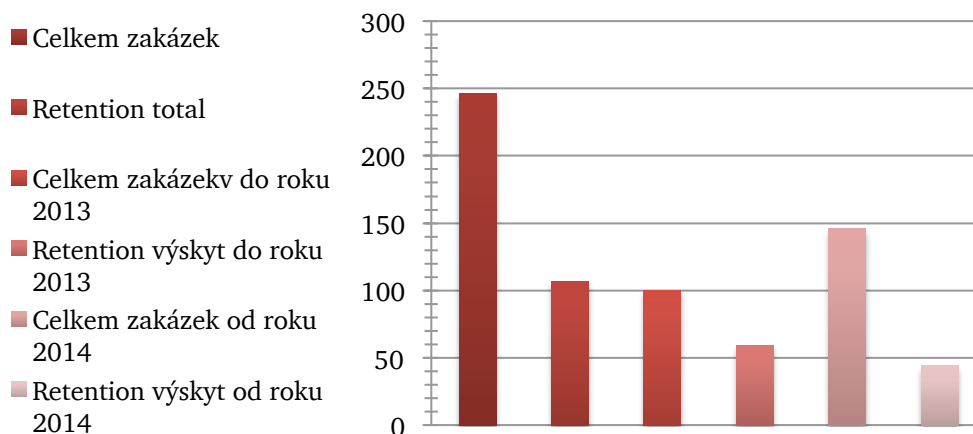
### 3) Zádržné (Retention)

Zádržné patří k tradičním formám zajištění obchodních rizik ve smlouvách o dílo. Ve stavební praxi je běžné pozdržet část objemu ceny stavebního díla dokud není dílo řádně a zcela dokončeno. [33]

Jeho obvyklá výše je v české stavební praxi 10 % z ceny díla, bývá vyplaceno po uplynutí záruční doby. Některé státy ve svých předpisech určují maximální možnou výši takového zádržného. [48]

Analýza smluv poskytla v rámci využití tohoto nástroje zajímavé výsledky z pohledu časové osy. Do roku 2013 byla četnost vyšší, od roku 2014 se snížila (detail viz Obr. 14 znázorňující výsledky z analýzy Štaffy). Akt vypuštění institutu zádržného ze smluv o dílo však neznamená, že by zadavatelé rezignovali na jištění se vůči rizikům zejména týkající se vad a nedodělků zjištěných při předání a převzetí díla nebo v záruční době. Z analýzy totiž vyplývá, že zadavatelé pro tyto oblasti rizik pouze začali upřednostňovat jiné zajišťovací prostředky. O tom svědčí nárůst bankovních záruk – jak za řádné provedení díla tak za záruku. Bankovní záruky totiž díky své povaze poskytují zadavateli obdobnou jistotu jako zádržné, přitom pro dodavatele skýtají mnohé výhody. [77] K podobnému výsledku došla také Andrlová v analýze SoD na školní budovy, kde komentuje pokles zádržného po 2013 a růst výskytu bankovních záruk. [2] Naopak u domů pro seniory upozorňuje, že výskyt zádržného je stále významný (33 %). [3] Celkově Andrlová zaznamenala poměr výskytu bankovních záruk mnohem nižší než Štaffa. Autorka této práce se domnívá, že vysvětlením tohoto rozdílu může být efektivnost použití ban-

kovních záruk spojená s velikostí projektu versus jednoduchost užití zádržného u malých finančních objemů, které představují menší zakázky, o jakých psala Andrllová. Nicméně, účetní závěrky stavebních společností stále reportují velké objemy zádržného jak na straně dlouhodobých pohledávek, tak na straně dlouhodobých závazků, což svědčí o faktu, že institut zádržného jistě zatím nesměřuje k zániku užívání.



Obr. 14 Četnost výskytu zádržného u smluv ČOV – počet smluv (Zdroj: vlastní zpracování dle [77])

#### 4) Bankovní záruka

Bankovní záruka má svou funkci v SoD blízko k finanční pozastávce (zádržnému). Za nejpodstatnější výhodu bankovní záruky vůči zádržnému lze označit její schopnost garantovat zadavateli finanční prostředky v případě neplnění smluvních podmínek, aniž by musely být zadržovány či jinak blokovány peníze dodavatele. Navíc vstupuje do vztahu bankovní instituce, která dodává určitou míru jistoty naplnění dohody oběma kontraktujícími stranám. Ze zkoumaných smluv o dílo Štaffa [77] blíže rozebírá především:

- realizační záruku za řádné provedení díla (Performance Guarantee),
- záruku za záruční opravy (Warranty Guarantee),
- záruku za zádržné (Retention Guarantee).

Zásadní rozdíl mezi uvedenými bankovními zárukami tkví v tom, že první dvě se vyznačují povinností je zadavateli předložit při zadávání zakázky dodavateli, kdežto záruka za zádržné byla zanesena do smluv spíše jako možnost náhrady za finanční pozastávku.

Jak již bylo uvedeno v Tabulce 9, záruka za zádržné se prakticky ve zkoumaných SoD nevyskytla. Zato realizační záruka i záruka za záruční opravy se vyskytovaly shodně do roku 2013 méně a později jejich význam vzrostl v souvislosti s poklesem užití zádržného.

V současných smlouvách o dílo mají bankovní záruky již své stálé místo. Hrubé propočty finanční nákladnosti ukázaly, že efektivnější nastavení výše bankovních záruk může přinést jistou finanční úsporu. Stále se však jedná o částky v řádu maximálně jednotek % z ceny díla. [77]

Z výše uvedených skutečností shrnují Štaffa [77] i Andrlová [2, 3] mix nejčastěji použitých jistících instrumentů – viz Tabulka 10. Uvedena je vždy hodnota průměrných reálně užitých nastavení ve smlouvách o dílo a tam kde to autoři specifikovali, také medián.

Štaffa ve své práci uvádí ještě doporučené hodnoty pro tento mix jistících instrumentů. (Andrlová doporučení hodnot neuvádí.) Zadržné Štaffa doporučuje již neaplikovat, ve větším rozsahu jej má nahradit bankovní záruka. Bankovní záruky jsou podporovány a doporučovány pro jejich mnohé výhody ve srovnání se zádržným.

#### **Shrnutí:**

Autorka této práce na základě analýz Štaffy i Andrlové a dále na základě doporučených hodnot pro jednotlivé jistící instrumenty z jiných zdrojů [28, 40, 51, 81, 85] sestavila doporučený mix jistících instrumentů včetně jejich hodnot pro jištění obchodních rizik veřejných stavebních projektů (viz Tabulka 11).

Tab. 10 Zjištěný mix jistících instrumentů pro veřejné zakázky v ČR dle oboru:

<i>Zajišťovací prostředek</i>		<i>ČOV a příslušné kanalizace [77]</i>	<i>Školní budovy [2]</i>	<i>Domovy pro seniory [3]</i>
Pojištění	Odpovědnost za způsobenou škodu a majetkové pojištění	87,59 % a 97,39 % z ceny díla	100 – 200 % ceny díla	100 % ceny díla
Smluvní pokuty	Prodlení zhotovitele s termínem dokončení	0,14 % medián 0,10 % z ceny díla	0,05 – 0,30 % medián 0,12 % z ceny díla	0,10 – 0,30 % medián neuveden z ceny díla
	Nedodržení termínu odstranění vad a nedodělků	10 268 Kč medián 2 000 Kč za vadu a den prodlení	1 000 – 10 000 Kč medián 5 000 Kč za vadu a den prodlení	5 000 Kč medián neuveden za vadu a den prodlení
	Prodlení objednatele s termínem splatnosti faktur	0,05 % medián 0,05 % z dlužné částky za každý den prodlení	0,01 – 0,10 % medián 0,05 % z dlužné částky za každý den prodlení	0,05 % medián neuveden z dlužné částky za každý den prodlení
	Nedodržení termínu vyklizení staveniště	8 463 Kč medián 5 000 Kč za každý den prodlení	1 000 – 10 000 Kč medián 3 000 Kč za každý den prodlení	5 000 Kč medián neuveden za každý den prodlení
Zádržné		10% z ceny díla	10 % z ceny díla do 2013, od 2014 neaplikováno	10 % z ceny díla
Bankovní záruky	Záruka za zádržné	Neaplikováno	Neaplikováno	Neaplikováno
	Záruka za řádné provedení díla	8,45 % medián neuveden z ceny díla	5 – 10 % medián 10 % z ceny díla	1 – 5 % medián neuveden z ceny díla
	Záruka za záruční opravy	4,94 % medián neuveden z ceny díla	2,5 – 5,5 % medián 3,7 % z ceny díla	2,0 – 5,0 % medián neuveden z ceny díla

Zdroj: vlastní zpracování dle [77, 2, 3].



Tab. 11 Doporučený mix jistících instrumentů a jejich doporučené hodnoty

<i>Zajišťovací prostředek</i>		<i>Doporučené hodnoty</i>	<i>Poznámka</i>
Pojištění	Odpovědnost za způsobenou škodu a majetkové pojištění	90 – 110 % z ceny díla	Tolerováno podpojištění či přepojištění 10 %
Smluvní pokuty	Prodlení zhotovitele s termínem dokončení	0,10 – 0,15 % z ceny díla za každý den prodlení	
	Nedodržení termínu odstranění vad a nedodělků	5 000 Kč za vadu a den prodlení	
	Prodlení objednatele s termínem splatnosti faktur	0,05 % z dlužné částky za každý den prodlení	
	Nedodržení termínu vyklizení staveniště	5 000 Kč za každý den prodlení	
Zádržné		10% z ceny díla	Aplikovat v případě, že není aplikována bank. záruka za záruční opravy či jiné.
Bankovní záruky	Záruka za zádržné	Neaplikovat	
	Záruka za řádné provedení díla	5 – 10 % z ceny díla	Aplikovat do podpisu přejímacího protokolu + 30 dní
	Záruka za záruční opravy	5 – 10 % z ceny díla	Každý rok sníženo odpovídajícím podílem z výše záruky za jeden rok záruční lhůty. Neaplikovat v případě, kdy je užito zádržné.

Zdroj: vlastní zpracování na základě informací z [2, 3, 28, 40, 51, 77, 81, 85].

Autorka navrhuje užití standardně využívaných nástrojů (tzn. těch, které z výzkumů Štaffy a Andrlové vyplynuly jako nejčteněji užívané v reálně uzavřených zkoumaných smlouvách na investiční projekty) v jejich celé sérii – pojištění, které by mělo být možná spíše součástí kvalifikačních předpokladů pro zhotovitele, dále smluvní pokuty, které jsou zcela jistě nedílnou součástí každé smlouvy a to nejméně v rozsahu

navrženém v tabulce a mnohé další smluvní pokuty by měly být využity v návaznosti na rizika spojená s konkrétním investičním projektem.

S ohledem na výhody, které přináší bankovní záruky oproti zádržnému, doporučuje autorka upřednostnit využití bankovních záruk, avšak pouze tam, kde se to jeví vhodnější a smysluplnější (tedy jedná se o finanční objemy, které by v podobě zádržného komplikovali finanční hospodaření dodavatele), nebo tam, kde se bankovní záruka jeví jako jediné možné kredibilní řešení.

Autorka je přesvědčena, že v určitých případech je stále vhodné použití zádržného s ohledem na výši požadovaného ručení (u malých částek je bankovní záruka zbytečně složitý proces), dobu, po jakou má být hotovost zadržena (pro krátké držení může být bankovní záruka opět zbytečně složitý proces), s ohledem na cenu případné bankovní záruky (obzvláště jedná-li se o méně bonitní klienty) a především pak s přihlédnutím k faktu, že v praxi požadují banky často poměrně vysoký vázaný deposit na účtu podniku, za který je bankovní záruka vystavena (zvláště je-li to podnik s nižší bonitou), takže ve výsledku je efekt pro podnik stejný a s jejich prostředky nemůže být tak jako tak volně nakládáno. V takových případech se stále jeví autorce zádržné jako vhodný instrument a měl by být aplikován namísto bankovní záruky.

Problematickou využití bankovních záruk od českých bank stavebním společenstvem v ČR se podrobněji zabývá kapitola 4.2.3.2 a zkoumá reálně vystavené bankovní záruky v českém prostředí.

#### **Návaznost užití jistících instrumentů na makroekonomickou situaci:**

Dle studií Štaffy a Andrlové je zřejmé, že nejvýraznější změny nastaly v období přelomu let 2013 až 2014. Od roku 2014 se, jak již bylo zmíněno, výrazně zvýšila četnost užití bankovních záruk a poklesla četnost užití zádržného. Tento jev lze spojit s děním na makroekonomické úrovni.

Jelikož je řeč o veřejných zakázkách, lze uvažovat, že ty jsou často navázány na dotační zdroje, konkrétně na čerpané evropské strukturální fondy. Všechny typy zkoumaných projektů (ČOV, školy i domy pro seniory) jsou příjemci těchto dotací. Na Obr. 15 je znázorněno schéma průběhu realizace projektu s podporou čerpání dotačních zdrojů. Je tedy patrné, že nejdříve musí dojít k úplné úhradě investičních nákladů a teprve následně jsou zdroje proplaceny z dotace. K tomu je třeba dodat, že pro vyplácení prostředků platí pravidla N+2 a N+3, což znamená, že prostředky mohou být vyplaceny nejpozději 2 (resp. 3) roky od poskytnutí těchto financí od Evropské komise. Z mnohých zpráv [např. 10], které v České republice byly zveřejněny, je známo, že počátek čerpání dotací byl pro Českou republiku pomalý a hlavní čerpání se rozběhlo až v závěru programového období 2007-2013, přičemž nejvyšší čerpání bylo dosaženo v roce 2015. Z tohoto schématu je zřejmé, že tento jev zasáhl českou ekonomiku především v letech 2013-2016.



Obr. 15 Schéma průběhu realizace projektu s podporou čerpání dotačních prostředků z evropských fondů. Zdroj: vlastní zpracování dle [91].

Z informací výše tedy vyplývá jistá souvislost. Velké objemy investic a stavebních zakázek, které byly objednány a prováděny na konci programového období 2013-2016, byly spolufinancovány z evropských dotačních zdrojů, tudíž nemohlo být dle pravidla úplné úhrady ceny investice aplikováno zádržné a muselo tedy přijít k užití bankovní záruky, jakožto náhrady tohoto jinak účinného jistícího instrumentu.

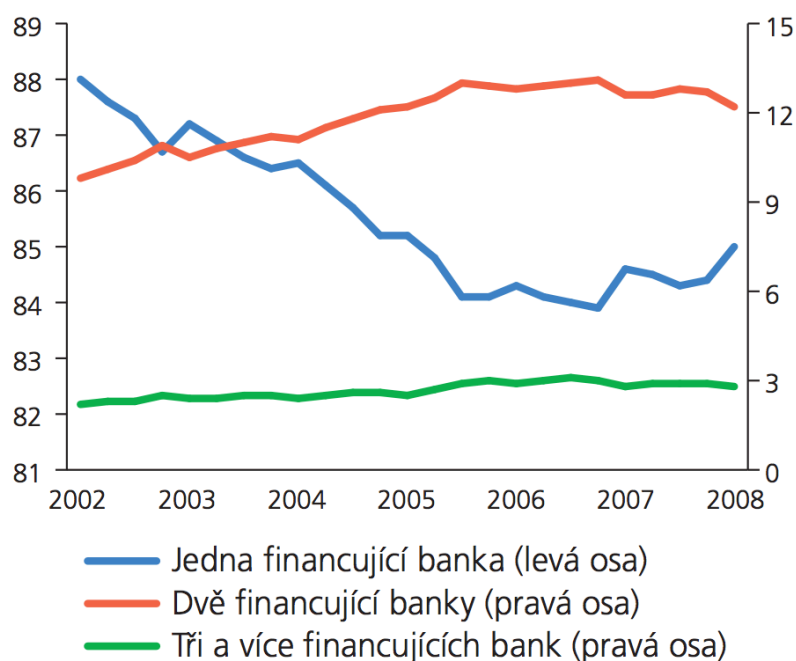
#### 4.2.2.3 Analýza bankovních záruk užívaných českými stavebními společnostmi

Na straně jedné jsou investoři vyžadující bankovní záruky od zhotovitelů investičních projektů. Na straně druhé by tedy měly být podniky, které tyto bankovní záruky mají u svých bank vystaveny. K tomu, aby byla bankovní záruka vystavena, musí mít podnik u dané banky schválen limit na bankovní záruky a také musí mít banka ověření bonitu takového klienta. Vzhledem k tomu, že se banka v případě vystavení záruky za tohoto klienta finančně zaručí, musí vědět, jakému riziku se tím vystavuje. Na základě toho pak stanoví klientovi podmínky, za jakých mu záruku vystaví (např. nutnost složit finanční hotovost na vázaný účet u dané banky, kterým banka pokryje případné vyplacení zavolané záruky) a také cenu, kterou bude muset podnik za její vystavení zaplatit. Tyto vystavené bankovní záruky by měly podniky reportovat ve výročních zprávách (účetních závěrkách) v rámci reportování podrozvahových položek.

#### Případová studie – analýza bankovních záruk vystavených českým stavebním podnikům.

Výzkum na základě extrakce informací z výročních zpráv by byl velmi složitý, avšak autorka této práce provedla detailní průzkum na základě dat z databáze jedné vybrané české banky (databáze více bank není k dispozici). Jedná se o jednu z top 8 bank ČR (tedy z bank jejichž počet klientů přesahuje 500 tis. a bilanční suma je vyšší než 100 mld. Kč.). Ačkoliv mohou být data částečně zkreslena vzhledem k omezení datové základny na pouze jednu banku, jak uvádí Grešl a Jakubík [24] ve své studii, v České republice stále funguje model, kdy většina podniků využívá buď pouze jed-

nu banku nebo více bank s jednou dominantní bankou (viz Obr. 16). Vzhledem k tomu je tedy výsledek níže uvedené studie možno považovat za relevantní.



Obr. 16 Podíl firem podle počtu financujících bank (v % z celkového počtu firem v daném období) Zdroj: [24].

Zkoumaný vzorek se stával z 371 stavebních firem, přičemž ty se řadily do tří sektorů činností: stavební výroba (68 % podíl ve vzorku), stavební materiály (12 % podíl) a stavební produkty (20 % podíl). Jejich roční obrat se pohyboval mezi jednotkami mil. Kč až 19 mld. Kč. Všechny firmy byly pro účely dalšího zkoumání zařazeny do 6ti kategorií dle výše jejich ročního obratu.

- Méně než 50 mil. Kč.
- 50 – 100 mil. Kč.
- 100 – 250 mil. Kč.
- 250 – 500 mil. Kč.
- 500 – 1 000 mil. Kč.
- Více než 1 mld. Kč.

Tři kategorie s největšími obraty (týkalo se 107 největších společností) byly hlouběji zkoumány a analyzovány. Výsledky analýzy jsou k nahlédnutí v Tabulce 12.

Tab. 12 Vystavené bankovní záruky (objem a četnost) dle druhů a kategorií společností

<i>Kategorie</i>	<i>&gt; 1 mld. Kč</i>		<i>500 – 1 000 mil. Kč</i>		<i>250 – 500 mil. Kč</i>	
<i>Počet společností v kategorii</i>	<i>38</i>		<i>29</i>		<i>40</i>	
	Celkový objem financí v produktu a kategorii společnosti (mil. Kč) a četnost výskytu					
Bankovní záruky – celkem	6 130	1627x	3 478	199x	337	202x
Záruka za zálohu	26	1x	9	1x	0	0x
Záruka za nabídku	307	270x	40	25x	20	34x
Ostatní neplatební záruky	226	38x	3	1x	75	56x
Protizáruka	468	16x	24	5x	0	0x
Záruka za řádné provedení díla	2 150	119x	376	35x	67	12x
Příslib bankovní záruky	40	21x	12	2x	7	2x
Záruka za zádržné	1 168	466x	61	71x	38	30x
Záruka za záruku	1 723	691x	104	55x	114	62x
Záruka za leasing	2	2x	5	1x	3	1x
Ostatní platební záruky	18	3x	2 843	3x	12	5x
Nevyužitý limit na záruky	4 428	65x	400	32x	309	27x

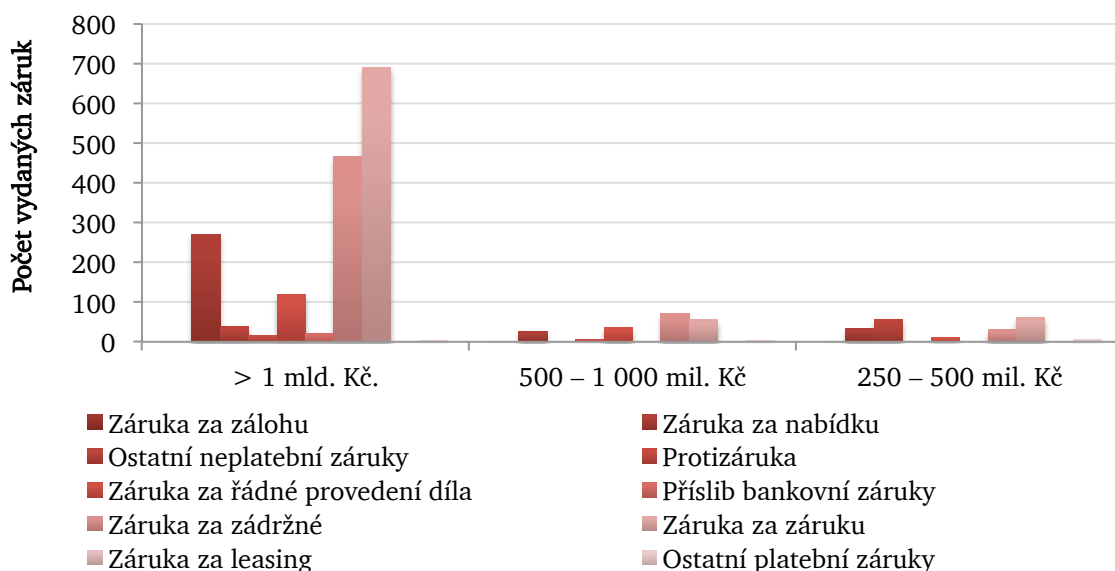
Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze

Jak je z tabulky vidět, objem vydaných záruk je tím větší, čím větší je společnost (měřeno ročním obratem). To je zcela logické s ohledem na objem zakázek, které firma může ročně obsloužit. Navíc, větší množství bankovních záruk je vydáváno u veřejných zakázek pro státní sféru, které bývají i většího objemu, tudíž dosažitelné spíše větším společností.

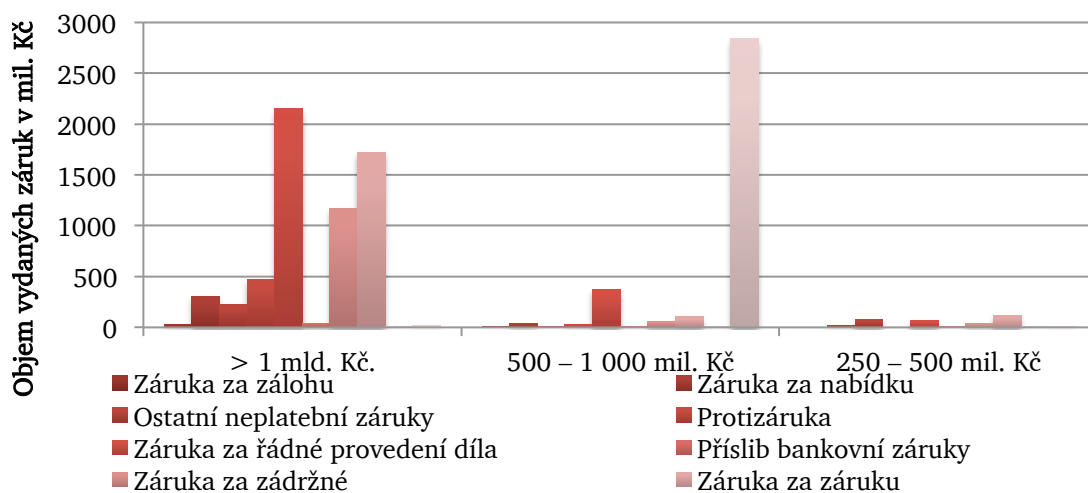
Další poznatek z analýzy je, že největší objem vydaných záruk jsou právě záruky za řádné provedení díla (Performance guarantee) a záruka za záruku (Warranty guarantee), což potvrzuje výsledky Štaffy a Andrlové z předchozí kapitoly.

Třetí nejvydávanejší zárukou je záruka za zádržné. Ačkoliv nebylo její užití zdůrazněno ve zmiňovaných studiích, je zřejmé, že i tato záruka se hojně využívá ve stavební praxi a stejně tak je vidět, že ji využívají především velké podniky, kde se jedná o významné finanční objemy. V porovnání se zárukou za záruku (nejen objem ale především počet vystavených záruk) je však zřejmé, že dochází ještě k využití zádrž-

ného jako takového (počet záruk za zádržné a záruk za záruku se výrazně liší, ačkoliv se předpokládá jejich současné použití u jednotlivých zakázek). V grafu na Obr. 17 je zobrazena četnost vystavených záruk dle jednotlivých druhů a na Obr. 18 jejich objem.



Obr. 17 Počet vydaných záruk dle druhu a kategorie společnosti. Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze



Obr. 18 Objem vydaných záruk dle druhu a kategorie společnosti. Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze

### Výhody využití bankovních záruk:

- + Schopnost garantovat příjemci finanční prostředky v případě neplnění smluvních podmínek příkazcem.
- + Okamžitá výplata finančních prostředků příjemci v případě zavolání záruky.

- + Nejedná se o pohledávku, tudíž v případě úpadku se záruka nestává součástí konkurzní podstaty.
- + Nemusí být zadržovány či jinak blokovány peníze příkazce.
- + Záruka není reálná závazek/pohledávka. Nepromítá se do rozvahy.
- + Vstup bankovní instituce, která dodává určitou míru jistoty naplnění dohody oběma kontraktujícími stranám.
- + Obecně je u záruk nízké procento uplatnění.

#### **Nevýhody bankovních záruk:**

- Nutno sledovat příjemcem datum expirace bankovní záruky pro její včasné zavolání.
- Produkt je rizikový hlavně pro banku – banka je povinna (zavázala se) bezpodmínečně zaplatit beneficiantovi sjednaný obnos bez zkoumání legitimacy k jejímu zavolání (beneficiantovi stačí splnit podmínky pro vyplacení záruky – tedy správně vyplnit formuláře k zavolání záruky). Teprve potom si banka nárokuje zástavu na straně příkazce, která nemusí dluh zcela pokrýt.
- V případě horší bonity klienta (ale i jindy) má zástava bance za bankovní záruku často podobu hotovosti na vázaném účtu – taková bankovní záruka ztrácí svou hlavní výhodu, že neváže hotovost příkazce.
- Legitimitu zavolání záruky beneficiantem si řeší pouze příkazce bankovní záruky s příjemcem a to zpětně, tedy až poté, co byly peníze beneficiantovi již vyplaceny, a to většinou soudní cestou.
- Nutnost mít otevřené a schválené limity v dané bance k čerpání (vystavení) bankovní záruky.
- Cena za vystavení bankovní záruky.

#### **4.2.2.4 Zdroje financování investičních projektů**

Jak již bylo zmíněno v úvodu této kapitoly, mezi podmínky, za jakých je možné projekt přijmout patří také nastavení zdrojů financování. Možné varianty jsou popsány v této podkapitole.

Z hlediska místa původu lze členit zdroje financování na interní a externí. Mezi **interní zdroje** podniku, které představují výsledky vlastní podnikatelské činnosti subjektu (investora) lze zařadit především:

- zisk po zdanění,
- odpisy a přírůstky rezerv,
- odprodej položek dlouhodobého majetku či
- snížení oběžných aktiv, především zásob a pohledávek. [109]

Mezi **externí zdroje** lze naopak zařadit:

- původní vklady vlastníků (akcionářů),

- dluhopisy,
- vklady třetích stran do společnosti,
- dary, subvence,
- rizikový kapitál,
- dlouhodobé a krátkodobé bankovní úvěry. [109]

Z hlediska vlastnictví jsou zdroje členěny na vlastní a cizí. Mezi **vlastní zdroje** patří:

- základní kapitál, jeho navýšení (např. emisí akcií),
- nerozdělený zisk minulých let,
- účasti, subvence a dary. [109]

Základními vlastnostmi vlastního kapitálu je, že jej podnik nemusí splácet a neurčí-li si sám jinak, nemusí ho ani vracet. Představuje tak bezpečný, avšak v určitém ohledu drahý, zdroj financování.

Cizí kapitál je naopak rizikovým zdrojem, jelikož je nutné ho dříve či později splatit a v období jeho držení je navíc nutné hradit náklady na tento cizí kapitál (úroky).

Mezi hlavní **zdroje cizího kapitálu** patří:

- bankovní úvěry, které mohou být krátkodobé (většinou nejsou vhodné pro financování projektů), dlouhodobé (vhodnější) a nebo speciálně strukturované pro projektové financování (velmi vhodné),
- obligace emitované podnikem s cílem získat investora a
- dodavatelské úvěry (poskytované dodavateli dlouhodobého majetku jejich odběratelům). [109]

Na cizí zdroje financování bývá obvykle poskytována záruka a to formou zástavy nemovitosti či jiných aktiv. Jak bankovní tak dodavatelský úvěr si účtuje zpravidla úrok, který lze zákonitě připočítat do investičních výdajů na projekt. Úrok může být splácen mnohými způsoby, pravidelně či jednorázově.

U projektového financování strukturovaným úvěrem jde především o možnost oddělit financování projektu od stávajících aktivit investora a čerpání i splácení takového úvěru je těsně spjato s cash-flow financovaného projektu.

**Nestandardní formou financování** jsou:

- PPP (Public-Private-Partnership) – Zelená kniha Evropské komise vymezuje PPP formu financování tato: „Forma spolupráce mezi orgány veřejné správy a podnikatelským sektorem za účelem zajištění financování, výstavby, obnovy, správy či údržby veřejné infrastruktury nebo poskytované veřejné služby.“ Tyto projekty jsou iniciovány veřejným sektorem a přináší příležitost privátnímu sektoru společně s ním realizovat jinak pro veřejný sektor nerealizovatelné zakázky.
- BOOT (Build-Own-Operate-Transfer) – další zvláštní forma financování veřejných projektů, kdy privátní investor získá koncesi na financování, projek-



tování, realizaci výstavby a dočasné provozování v oboru nového projektu. Podmínkou je následné převedení projektu na poskytovatele koncese, obvykle po stabilizaci projektu. [109]

V rámci této práce byly podrobněji analyzovány bankovní produkty, které využívají podniky k financování své činnosti v kapitole níže.

#### **4.2.2.5 Analýza bankovních produktů užívaných pro financování českými stavebními podniky**

V rámci bankovního financování existuje celá řada produktů, které mohou firmy využívat k podpoření své činnosti. Mimo bankovní záruky, které jsou hojně využívány a o kterých bylo pojednáno v předchozích podkapitolách, jsou k dispozici jak úvěrové produkty, tak finanční deriváty. Některé jsou využívány hojně, některé spíše marginálně. Níže jsou definovány nejznámější z nich:

##### **A) Provozní financování**

Tento produkt je hojně rozšířen mezi výrobními společnostmi, stavební průmysl není zcela typickým uživatelem. Princip tohoto financování spočívá ve schválení maximálního možného limitu bankou a následné čerpání tohoto limitu za předem stanovených podmínek a typu úvěru. Splatnost těchto úvěrů nesmí být z podstaty krátkodobosti delší než 1 rok.

Prvním typem je revolvingový úvěr. Ten je čerpán na základě tzv. „borrowing base“, kterou mohou být buď zaúčtované krátkodobé pohledávky, nedokončená výroba a podobně. Společnost tak může v rámci limitu čerpat v jednotlivých tranších do přiměřené výše a tím si doplňovat potřebu pro pracovní kapitál. Jakmile dorazí peníze zpět od odběratelů nebo jakmile nastane den splatnosti tranše, vyplatí společnost načerpané prostředky bance zpět a poté může na základě doložení nové výše borrowing base čerpat znovu. Úrok se v tomto případě platí za celou výši poskytnuté tranše (nikoliv celého limitu nebo pouze čerpané části tranše).

Druhou možností je povolené přečerpání – tzv. overdraft. U přečerpání je bankou schválen maximální limit a splatnost celého limitu. V rámci toho může klient čerpat kdykoliv jakoukoliv částku neomezeně bez dokládání jakýchkoliv dokumentů. Úrok se potom platí ze skutečně čerpaného objemu peněz. Tento typ čerpání je nejrizikovější verze pro banku (nemá přehled, na co byly peníze užity) a tak to umožňuje pouze svým nejbonitnějším klientům nebo výměnou za zástavu, kterou banka snižuje riziko, jemuž je u takového čerpání vystavena.

Toto jsou jen některé z možných modelů čerpání. Existují však i jiné dle smluvních podmínek. Snahou banky je, aby byly zdroje využity právě na fi-

nancování provozu, krátkodobými zdroji rozhodně nesmí být financovány dlouhodobá aktiva.

Krátkodobé financování není užíváno k financování investičních projektů přímo, nicméně, nepřímo může k financování přispět – jsou-li krátkodobé potřeby pokryty tímto úvěrem, mohou vlastní zdroje být alokovány pro financování investičních záměrů dlouhodobého charakteru.

## **B) Investiční financování**

Financování investičními úvěry může mít dlouhodobý (DD) nebo střednědobý charakter. Z podstaty toho je jisté, že takové úvěry nesou vyšší riziko (jsou poskytnuty na dlouhou dobu dopředu a nejistota stavu, v jakém se bude podnik nacházet za několik let, je vysoká). Společnosti využívají tento typ financování především k nákupu (či realizaci) staveb, strojního vybavení, zařízení budov, technologií, licencí, drahých softwarů, k refinancování vlastního kapitálu či refinancování starších dlouhodobých úvěrů.

Úvěr je amortizován (splácen) splátkami s buď jednotně nastavenou výší splátek v pravidelných intervalech nebo s plovoucí výší splátek, či s nepravidelnými intervaly. Také může být splacen jednorázově na konci období splatnosti (bulk-at-end), případně může být nastaven na konci splatnosti balon, tedy suma, který nebude splacena, ale počítá se po skončení splatnosti s jejím refinancováním dalším úvěrem za nových podmínek. Úrok musí být splácen pravidelně v průběhu trvání úvěrového období. Banky si u těchto dlouhodobých produktů klienty každoročně revidují a analyzují jejich finanční kondici. V případě, že banka zjistí neschopnost klienta dostát svým závazkům, je možné restrukturalizovat daný úvěr a pomoci tak klientovi dluh splatit. Nicméně, takový krok od banky znamená selhání klienta a tato událost se reportuje do bankovních registrů České národní banky (stejně jako jakékoliv jiné selhání ze strany klienta v oblasti splácení závazků vůči bance).

## **C) Faktoring**

Faktoringové financování znamená v podstatě zpětný odkup pohledávek ve splatnosti za odběrateli daného podniku za účelem ponechat tomuto podniku k dispozici jeho pracovní kapitál a zároveň ponechat atraktivní dobu splatnosti pro odběratele tohoto podniku.

Banka v tomto případě uhradí dluh odběratele podniku (ten je o postoupení pohledávky předem informován) a odběratel se tak stane dlužníkem banky na místo fakturujícího podniku a odběratel následně uhradí fakturu podniku přímo bance, čímž splatí tento dluh. [55]

Tento nástroj pomáhá firmám nejen v boji o zákazníka, ale také balancuje jejich finanční strukturu (snižuje výši pohledávek a pomáhá peníze ihned pou-

žít n další činnost). Další výhodou je, že firmy jsou osvobozeny od procesu vymáhání pohledávek za odběrateli, na jejich místě to zajistí banka, která má mimo jiné silnější vyjednávací pozici a také silnější nástroje.

Je nutné ještě zmínit, že u faktoringu, není-li bez regrese, dochází v případě neuhrazení pohledávky odběratelem ke zpětnému zadlužení fakturujícího podniku. Jinými slovy, dojde-li k selhání solventnosti schváleného odběratele, musí pohledávku zpětně zaplatit fakturující podnik a peníze od odběratele později sám vymáhat např. soudní cestou od svého odběratele. Z tohoto důvodu se faktoring většinou užívá pouze pro bonitní a spolehlivé odběratele.

U faktoringu bez regrese se jednou uhrazená pohledávka fakturující firmě uzavírá a dále je jakékoliv vymáhání pohledávky u odběratele věc banky.

Riziko a bonitu si banka posuzuje u regresního faktoringu na fakturujícím podniku, avšak u faktoringu bez regrese se analyzuje riziko, které představují jednotliví odběratelé.

Produktem podobným faktoringu je forfaiting, kde dochází k odkupu bezpečně zajištěných středně nebo dlouhodobých exportních pohledávek.

Faktoring podobně jako krátkodobé financování nepřímo přispívá k financování investičních projektů z jiných zdrojů, které nemusely být využity pro pracovní kapitál.

#### **D) Leasing**

Tento produkt není tak úplně bankovní produkt, bývá poskytován spíše specializovanými finančními institucemi (Leasingovými společnostmi). V podstatě se jedná o velmi dobrou formu úvěru, jelikož financovaný objekt je předem znám a navíc zůstává ve vlastnictví úvěrové společnosti (jedná-li se o klasický finanční leasing). Navíc, nebývá financováno 100% hodnoty – vždy je nutno složit nejdříve akontaci na financovaný objekt.

Ve stavebnictví je využíván velmi hojně, jelikož jeho typickým financovaným předmětem bývají stroje, auta a nákladní auta. V některých případech lze leasingem financovat i stavební objekty, ale to jsou spíše výjimky.

Leasing může být finanční nebo operativní. U financování osobních vozů se pomalu financování finančním leasingem snižuje - mnohem častěji jsou užívány operativní leasingy nebo leasingové úvěry (což jsou ve své podstatě klasické spotřební úvěry avšak s definovaným účelem využití). Operativní leasing je stále hojně využíván stavebními společnostmi k financování stavebních strojů. Nicméně, je známo, že platební morálka společností není z nejlepších a tak stroje často končí zabaveny poskytovateli leasingu.

#### **E) Projektové financování**

Tento produkt je zcela přizpůsoben pro účely financování projektu a to od jeho počátku až po jeho ukončení. Může být financován jakýkoliv typ projektu, ale zaměření tohoto produktu je především na stavební projekty.

Jedná se v podstatě o dlouhodobý investiční úvěr se speciálním splátkovým kalendářem a relativně složitým nastavením dalších podmínek jako jsou zástavy a jiné. Je běžné (a zároveň vyžadováno bankami), aby byla pro tento typ financování založena nová společnost (special purpose vehicle, SPV), která se stane hlavním provozním subjektem v daném projektu, a tím došlo k oddělení celého CF od ostatních činností investující společnosti (ring-fenced struktura). Díky tomu získává banka dostatečný přehled nad situací. Tento produkt je typicky využíván developery. Využití projektového financování přináší ještě další výhodu – banka díky svým zkušenostem na poli reálných projektů může být pro developera také velmi dobrým rádcem při řízení realizovaného projektu.

Existují samozřejmě i další druhy finančních produktů, avšak tato práce se jimi s ohledem na své zaměření a využití ve stavebnictví dále nezabývá.

#### **Identifikace produktů dle finančních výkazů podniku:**

Krátkodobé (KD) úvěry lze zjistit z výkazů v položce „krátkodobých závazků za úvěrovými institucemi“. Nelze však bez dalších detailů z přílohy účetních závěrek identifikovat druh úvěru ani výši celého limitu.

Dlouhodobé (DD) úvěry lze vyčíst z položky „dlouhodobých závazků za úvěrovými institucemi“. Část úvěru splatná do roka však může (a měla by) být zaúčtována jako krátkodobý závazek společně s KD úvěrem (tzv. Current portion of long-term debt, CPLTD).

Na tomto místě je ještě vhodné podotknout, že ne všechny produkty jsou zřetelně čitelné z finančních výkazů společností. Proto je v mnohých případech využití produktů na trhu složité zjistitelné z běžně dostupných informací (tedy z veřejných sbírek listin). Takovými produkty jsou např. bankovní záruky, leasing, nevyužité limity KD i DD úvěrů – to vše jsou podrozvahové položky a podniky nejsou nutně povinny toto detailně zveřejňovat.

#### **Případová studie – analýza bankovních produktů užívaných k financování činnosti českými stavebními podniky**

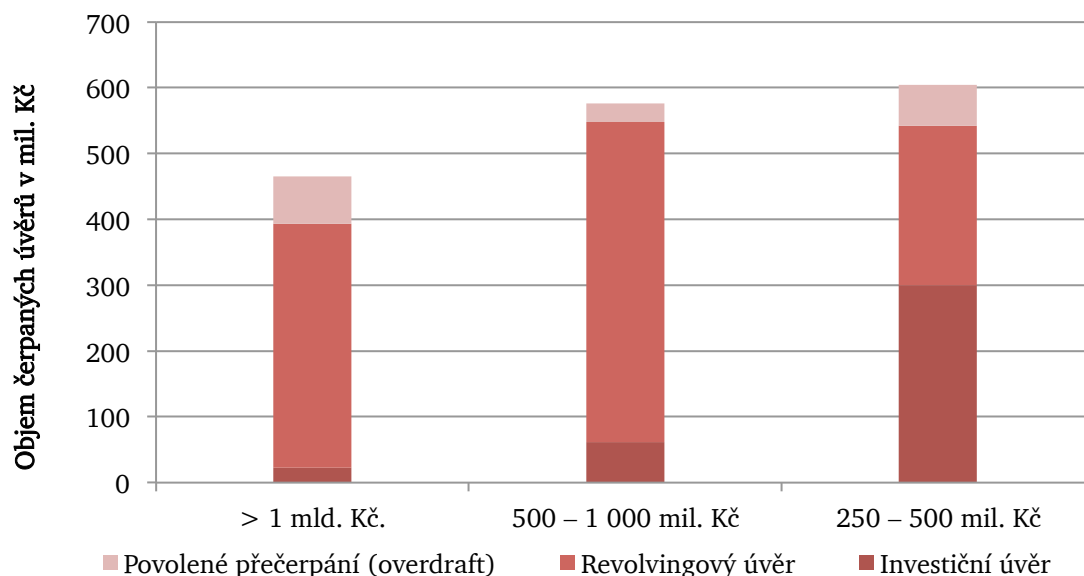
Autorka na základě přístupu do bankovní databáze (jedné z českých bank – již zmíněné v podkapitole 4.2.2.2) provedla analýzu využití bankovních produktů k financování činnosti. Stejně jako u bankovních záruk se jednalo o vzorek 371 stavebních společností, z nichž 107 největších bylo analyzováno hlouběji. Výsledky zjištění jsou k nahlédnutí v následující Tabulce 13 a v grafu na Obr. 19, které popisují objem

finančních limitů a četnost výskytu daného produktu dle jednotlivých kategorií společností členěných dle jejich velikosti (velikost je posuzována z pohledu ročního obrátu).

Tab. 13 Využití produktů financování českými stavebními společnostmi dle druhu a kategorií

Kategorie	> 1 mld. Kč.		500 – 1 000 mil. Kč		250 – 500 mil. Kč	
Počet společností v kategorii	38		29		40	
	Celkový objem financí v produktu a kategorii společnosti (mil. Kč) a četnost výskytu					
Investiční úvěr	23	2x	62	6x	300	10x
Celkové limity na čerpání KD úvěrů	2 068	21x	1 090	21x	676	25x
Revolvingový úvěr	370	6x	486	15x	242	12x
Povolené přecherpaní (overdraft)	72	3x	28	2x	62	4x

Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze

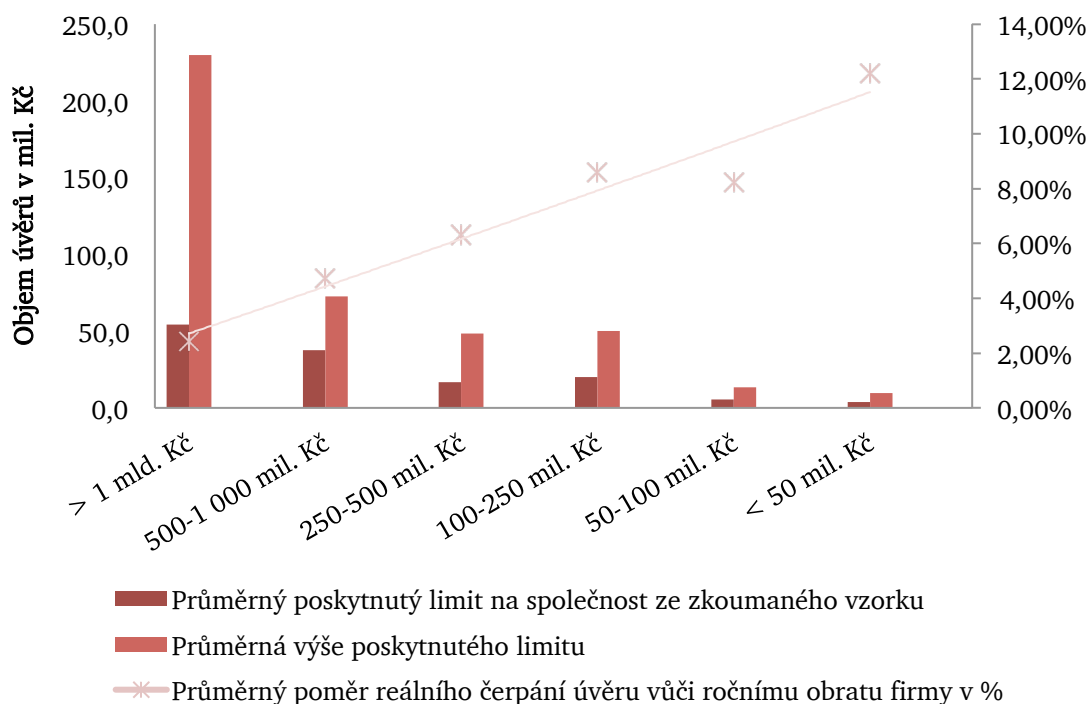


Obr. 19 Objem čerpaných úvěrů dle druhu a velikosti společnosti. Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze

### Krátkodobé bankovní úvěry

Jak je zřejmé z tabulky a grafu výše, KD úvěry používají firmy všech kategorií. Detailnější pohled na věc přináší graf na Obr. 20. Velikost poskytnutého limitu je přímo

úměrná velikosti obrátu a jak lze předpokládat i rostoucímu pracovnímu kapitálu. Naopak, trendová křivka zaznamenávající průměrný čerpaný objem krátkodobých úvěrů vyjádřený v % ročního obrátu firmy (resp. její regresní funkce) je prakticky nepřímá úměrná ročnímu obrátu sledovaných firem. Jinými slovy, čím menší je podnik, tím více využívá krátkodobé financování.



Obr. 20 Užití provozního financování. (Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze)

### Shrnutí:

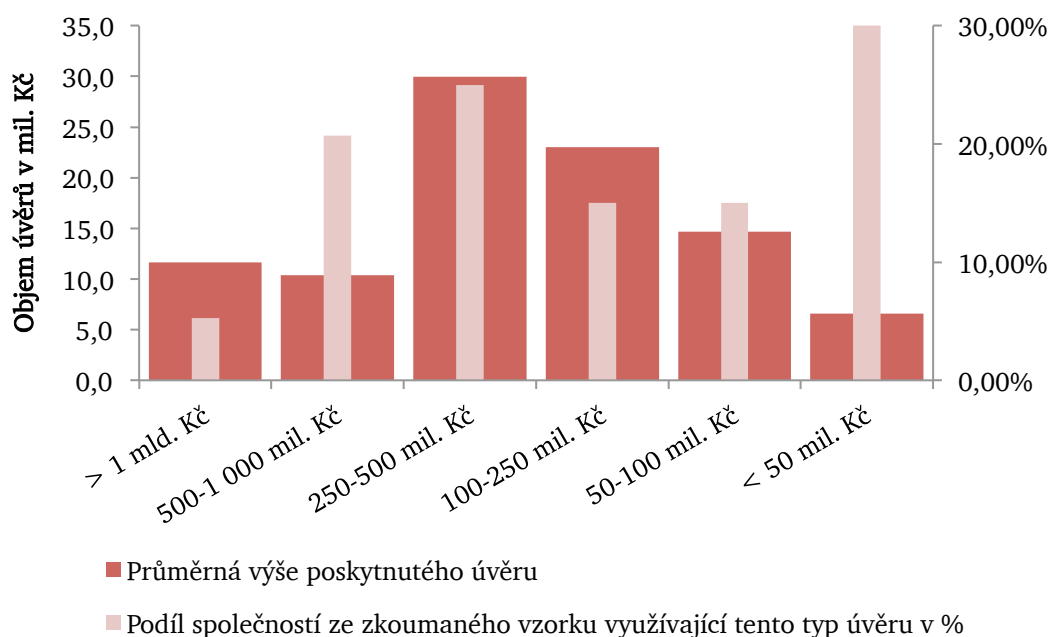
Čím větší je podnik, tím větší jsou objemy financí nutné na provozní financování zakázek. Nicméně, čím menší je firma, tím větší část tohoto objemu (tedy provozního kapitálu) financuje krátkodobými bankovními úvěry.

### Dlouhodobé bankovní úvěry (investiční)

Jak výzkum ukázal, dlouhodobé investiční úvěry jsou největšími podniky jen velmi málo využívány (jen cirká 5 % podniků s obrátem nad 1 mld. Kč využívá investiční úvěr). Tyto velké stavební společnosti pravděpodobně financují své investice jiným typem úvěru (např. vnitroskupinovými úvěry od mateřské společnosti, strojní vybavení mohou financovat leasingem, který se promítá přímo do nákladů a nikoliv do bilance pasiv) nebo mohou využívat vlastní dostupný kapitál.

S klesající velikostí podniku roste využití investičního financování úvěrem, přičemž nevyšší využití bylo zaznamenáno u podniků zařazených do kategorie pod 50 mil. Kč ročního obrátu (cirka 30 % podniků ze zkoumaného vzorku) a dále 250 - 500 mil. Kč ročního obrátu (více než 25 % zkoumaného vzorku). Vyšší využití se dá vysvětlit tím, že i. středně velké firmy jsou často hlavními subdodavateli největších podniků (ty vystupují v zakázkách jako generální dodavatelé) a jsou tedy nuceny nakupovat výrobní technologie, které pro své dodávky využívají a ii. zároveň nemají za sebou velkou mezinárodní skupinu či zahraniční matku, která by byla schopna poskytnout výhodnější vnitroskupinovou půjčku. U firem nejmenších se může s vysokou pravděpodobností jednat o financování základních investičních potřeb na výrobní prostředky a dá se usuzovat, že tyto nejmenší podniky nedisponují vysokým vlastním kapitálem. U ostatních společností (50 – 250 mil. Kč ročního obrátu) už využití opět klesá pod 15 %.

Nicméně, ani u jedné kategorie využití investičních úvěrů nepřekročilo zmiňovaných 30 %, což dělá investiční úvěry pro stavební firmy poměrně málo využívaný typ cizího kapitálu.



Obr. 21 Užití investičních úvěrů. Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze

## Faktoring

Tento produkt se ve stavebnictví prakticky nevyužívá nebo jen velmi zřídka. Důvodem je jeho napojení na stálou síť odběratelů jednomu dodavateli, což u stavební

firmy dost dobře nemůže fungovat. Stavební výroba má specifický charakter, kde jedinečné zakázky zpravidla jednorázově zasahují jednotlivé odběratele. Opakování odběratelů se může v některých případech vyskytnout, např. u dceřiných společností či společností ve skupině. Nicméně, vzhledem k výjimečnosti užití tohoto produktu mu dále není v rámci této práce věnována pozornost.

### **Další produkty**

Je také mnoho dalších produktů, které banky nabízí, ale ty příliš nezapadají do požadavků stavebních společností. Tyto produkty nebyly prakticky mezi využitými produkty zaznamenány: akreditivy, exportní financování, akviziční financování, strukturované financování. Těmto produktům se tato práce taktéž dále nevěnuje.

## **4.3 Rozhodnutí o investici**

Tato fáze je stěžejním okamžikem v procesu rozhodování o investici a tedy také v potenciálním životě nového projektu. Aby byl vůbec důvod se rozhodovat, musí existovat alespoň 2 varianty, mezi kterými se rozhoduje. Nemusí přitom jít o výběr z několika variant jedné investice nebo dokonce množství různých investic. Variantami může být i „realizovat“ a „nerealizovat“ jednu jedinou verzi investičního projektu.

Předpokládá se, že správnému rozhodnutí předcházelo vhodné a efektivní posouzení investičních variant. K samotnému rozhodnutí pak může být využito některé z rozhodovacích technik nebo je rozhodnuto na základě předem stanovených požadavků/pravidel investora. V následujících podkapitolách je rozebrán detailněji samotný proces rozhodnutí.

### **4.3.1 Základní kroky rozhodování**

Proces rozhodování by měl dodržet určité kroky k tomu, aby byl proveden správně. U rozhodovacího procesu lze jmenovat již dříve zmíněné tyto kroky:

1. Identifikace rozhodovacího problému – toto vyplývá z procesu předcházejícího rozhodování – měl by být znám problém/situace, o kterých je třeba se rozhodovat.
2. Analýza a formulace problému – je důležité správně formulovat nejen samotný problém, ale především příčinu a cíl rozhodování – proč je třeba se rozhodnout, čeho se má dosáhnout, co se má vyřešit rozhodnutím. Pokud není správně a úplně definován výsledek, ke kterému se má rozhodnutím dospět, nemůže být rozhodnutí provedeno zcela správně. K definování cíle rozhodování je třeba vzít v potaz všechny důsledky.



3. Tvorba variant – varianty by měly být částečně v tento okamžik již vytvořeny z předchozích kroků rozhodovacího procesu – tedy má se jednat o varianty, které prošly analýzou investičních projektů, na tomto místě je možné k variantám ještě vytvořit jejich modifikace na základě výsledků analýz – např. investiční projekt v originální verzi může být modifikován ještě o verzi s užitím jistících instrumentů – může se pak rozhodovat tedy mezi variantou bez a s použitím těchto nástrojů, nebo s aplikací jiných podmínek měnících částečně výsledné parametry projektu.
4. Výběr rozhodovací techniky, stanovení kritérií hodnocení, určení důsledků jednotlivých variant – dle cíle a povahy řešeného problému je na místě zvolit vhodnou rozhodovací techniku. Následuje velmi důležitý úkon a to stanovení kritérií hodnocení, tedy hledisek posuzovaných rozhodovatelem. Kritéria mohou mít kvantitativní i kvalitativní podobu, přičemž kvalitativní lze v případě potřeby také převést na číselné vyjádření. Je nutné dodržet zásadu úplnosti (tedy zahrnout do hodnocení vše, co je pro hodnotitele podstatné) a neredundance (tedy každý aspekt hodnocení by měl do výsledku vstupovat pouze jednou). Kritériím (je-li jich pro rozhodování třeba více než jedno) se musí přidělit váhy vyjadřující odlišnou důležitost nebo dopad kritérií.
5. Rozhodnutí – hodnocení a výběr varianty k realizaci – v tomto kroku je vybrána ta varianta, která nejlépe naplňuje požadované cíle. Je vhodné rozdělit tento krok do dvou fází. V první fázi je vhodné vyloučit ty varianty, které nesplňují některé cíle a jsou tudíž tzv. nepřipustné (např. projekty se zápornou čistou současnou hodnotou). Tím se další práce do značné míry usnadní. V druhé fázi pak proběhne posouzení všech přípustných variant a dojde k výběru nejvýhodnější (optimální nebo také kompromisní) varianty. Výsledkem může být však také seřazení variant dle preference.
6. Realizace a zpětná kontrola – fyzická realizace zvoleného řešení. Kvalita tohoto kroku je samo sebou stejně podstatná jako těch předchozích, přičemž nekvalitní provedení zvolené varianty může opět zcela zvrátit výsledek projektu a způsobit tak nedosažení sledovaných cílů. V každém případě je vhodné provést zpětnou kontrolu.

[27, 134]

V případě dobře strukturovaných rozhodovacích problémů, např. rutinní, neustále se opakující a jednoduché problémy, lze rozhodovací proces programovat či algoritmi-  
zovat (příkladem může být rozhodování o vytížení výrobní linky). U nových či neopakovatelných projektů (tedy na vyšší úrovni řízení) je nutno rozhodovat na základě rozsáhlých znalostí, zkušeností, intuice. Standardní postupy neexistují. [27]

Dále se volí technika rozhodování dle toho, zda se jedná o rozhodování za jistoty, rizika či nejistoty.

### 4.3.2 Chyby při rozhodování o investici

I v závěrečné fázi celého procesu vedoucího k rozhodnutí je možné udělat chyby a dospět tak k nevhodnému rozhodnutí. Většina chyb, které se v rozhodování dělají patří lidskému faktoru. Ačkoliv je proces rozhodování velmi formalizován a mnohé výsledky vychází z číselných hodnot, i ty lze částečně ovlivnit lidským úsudkem, který vstupuje do výpočtů takových hodnot, např. nastavením vah jednotlivých hodnotících kritérií, subjektivní vyhodnocení bodovaných kritérií a podobně. Z hlediska podstaty vzniku omylu lze mezi významnější chyby tedy zařadit:

1. Lidský faktor.
2. Nevhodně zvolená rozhodovací technika (metoda).
3. Nevhodně zvolená hodnotící kritéria.
4. Nevhodné nastavení vah jednotlivých hodnocených kritérií.

Detailněji o těchto faktorech níže.

#### I. Lidský faktor

Lidský faktor je zcela jistě nejvýznamnějším činitelem v otázce chybovosti rozhodování o investičních projektech. Konkrétnější členění je uvedeno níže.

- a) Rozhodování v emoci – v takovém případě chybí rozhodovateli nestrannost a jeho rozhodnutí může být výrazně ovlivněno aktuálním psychickým rozpoložením, náladou, averzí k určitému variantnímu řešení.
- b) Averze nebo sklon k riziku – investor se podvědomě snaží vyhnout volbě rizikové varianty nebo naopak vybírá tu značně rizikovou.
- c) Přílišná konzervativnost – strach z velké změny a vyhýbání se variantě, která znamená zásah do komfortní zóny – výběr určité varianty by znamenal změnu přesvědčení hodnotitele, odhalil by dosavadní omyl hodnotitele a podobně.
- d) Snaha vybrat správnou, nikoliv statisticky nejpravděpodobnější variantu – hodnotitel v rámci vlastního úsudku může upřednostnit variantu, která se mu jeví správnější (např. morálně) navzdory pravděpodobnosti s jakou bude varianta úspěšnější.
- e) Chyba potvrzování – snaha hledat informace, které zpětně potvrzují správnost učiněného rozhodnutí a ignorace informací, které správnost vyvrací. To může vést k příštím nevhodnému rozhodnutí.

- f) Zakotvení – tendence upínat se k výchozí informaci (tedy tu, kterou hodnotitel obdržel jako první) a zkreslovat tak informace, které jsou s tím v rozporu. [65]

## **II. Nevhodně zvolená rozhodovací technika (metoda)**

Použité rozhodovací metody mohou mít vliv na výsledné rozhodnutí. Jedná se především o použití metod pro jiný typ rozhodovacího problému.

## **III. Nevhodně zvolená hodnotící kritéria**

Nejtypičtější chybou, kterou lze udělat, je zvolení nevhodných kritérií pro hodnocení a výběr varianty. U jednokriteriálního hodnocení, tedy na základě jednoho kritéria, kterým může být např. ekonomický ukazatel, lze takto chybovat velmi snadno – bylo již popsáno v předcházejících kapitolách. U vícekriteriálního je důležité neopomenout některý důležitý rozhodující faktor nebo naopak nepřidávat kritéria navíc, která nevystihují požadovaný cíl rozhodnutí.

## **IV. Nevhodné nastavení vah jednotlivých hodnocených kritérií**

I pokud jsou kritéria nakonec správně zvolena, může dojít k chybě v nastavení těchto kritérií, a může zcela logicky dojít k výběru varianty, která není vhodná. Tato chyba nastává pouze u vícekriteriálního hodnocení, jelikož u jednokriteriálního nenastavuje hodnotitel váhy. Špatně vyhodnocená situace a zvýšení významu určitému kritériu stejně jako snížení významu toho kritéria může znamenat opět špatný výběr a rozhodnutí.

Pro provedení procesu rozhodnutí správně neexistuje žádný návod, jak se nedopustit chyby. Aby byl proces co nejúspěšnější, je nutno pečlivě dodržovat zmíněné kroky, neustále se snažit kontrolovat vlastní nestrannost a v neposlední řadě hrát důležitou roli využití již získaných zkušeností. Ať už je nakonec rozhodnuto jakkoliv, to, zda bylo rozhodnutí správné se investor dozví až při/po realizaci projektu. Stejně tak teprve pak zpětnou kontrolou zjistí, kde se stala zásadní chyba – v které fázi celého rozhodovacího procesu. Zda již při plánování, hodnocení nebo v rozhodnutí.

### **4.3.3 Více úrovní rozhodování**

V problematice rozhodování je nutno ještě podotknout, že rozhodování může mít i v rámci jednoho investičního projektu několik úrovní. To znamená, že např. je rozhodováno o tom, zda uskutečnit či neuskutečnit jeden jediný investiční projekt. Jsou dány parametry projektu, ale nejsou dořešeny zdroje financování projektu. Je všeobecně známo, že jednotlivé druhy finančních zdrojů mají mnohé výhody i nevýhody

a nesou s sebou různě velké náklady na tyto zdroje. Uvažuje se případ, kdy všechny typy zdrojů jsou dostupné modelovému investorovi. V takovém případě je nutno se rozhodnout, který zdroj bude použit a proč. V tu chvíli tedy přichází rozhodování již na úrovni plánování projektu. Jakmile je rozhodnuto o zdroji financování, následují další kroky procesu a může dojít k další úrovni rozhodnutí – použití jistících instrumentů nebo sestavení celého mixu těchto nástrojů. A takto mohou menší rozhodovací procesy provázet celý proces plánování investičního projektu až k samotnému závěru, kdy je nutno rozhodnout na nejvyšší úrovni a to, zda projekt s danými parametry uskutečnit či nikoliv.

V následující případové studii je ukázka rozhodovacího procesu na nižší úrovni rozhodování – tedy v rámci plánování investice. Jedná se o poměrně jednoduchý příklad s využitím hodnotové analýzy pro rozhodnutí o výběru poskytovatele hypotečního úvěru pro financování vlastního bydlení investora.

### **Případová studie – využití hodnotové analýzy pro výběr varianty hypotečního úvěru jakožto zdroje financování investice<sup>7</sup>**

Zajištění ekonomicky přijatelných zdrojů financování je mnohdy klíčovým problémem většiny investičních projektů a podnikatelských záměrů. Postup hledání vhodného modelu pro financování je složitý proces, který vyžaduje znalost akceptovatelných možností, případně jejich variantního řešení. Pro správný výsledek je třeba zohlednění konkrétní situace investora a jeho preferencí. Tato studie rozvíjí specifický typ investice do vlastního bydlení – hypoteční úvěr – a hledá možnosti hodnocení a posouzení variant úvěru z pohledu investora. Případová studie je zaměřena na simulaci celého rozhodovacího procesu na konkrétním smyšleném klientovi. Ke stanovení optimální varianty úvěru je použita diskriminační analýza s Ivanovičovou odchylkou.

Optimální variantou lze rozumět tu, která přinese žadateli o úvěr maximální hodnotu pro zákazníka. Obecně lze shrnout, že se jedná o poměr míry saturace potřeb zákazníka a celkových vynaložených nákladů, jak již bylo zmíněno v podkapitole 3.3.3. [83] V tomto případě se jedná o rozhodovací problém špatně strukturovaný, proto je celý rozhodovací proces unikátní a složitý. Nicméně, u většiny podobných problémů jsou uplatňovány určité koncepty a metody. Celý proces je tedy nejdříve rozdělen do definovaných kroků:

1. Identifikace rozhodovacího problému.
2. Analýza a formulace problému – analýza situace investora, jeho cíle a preference – např. výše úvěru, výše vlastních zdrojů, cena financovaného objektu,

---

<sup>7</sup> Zpracováno dle [59], data odpovídají skutečnosti roku 2013

preference doby splácení, maximální výše splátky a jiné. V rámci tohoto kroku by měly být také obstarány hodnocené varianty, tedy nabídky od poskytovatelů úvěrů, a to v několika verzích (dle změny některých parametrů – např. délky doby splácení, délky doby fixace a podobně).

3. Tvorba variant – v rámci tohoto kroku jsou přesně definovány možnosti využití jednotlivých nabídek a s tím spojené další podmínky a parametry. Tedy kromě definování nákladů na tyto varianty také identifikace dalších přínosů a nevýhod jednotlivých variant.
4. Výběr rozhodovací techniky, stanovení kritérií hodnocení, určení důsledků jednotlivých variant – vzhledem k faktu, že nabídky hypotečních úvěrů jsou vždy definovaný zcela a kompletně (i když pouze na období první fixace), bude rozhodování uvažováno jako rozhodování za jistoty. Pro tuto studii byla zvolena jako metoda rozhodování hodnotová analýza a pro stanovení užitečnosti a pořadí variant pak diskriminační analýza s Ivanovičovou odchylkou.
5. Rozhodnutí – hodnocení a výběr varianty k realizaci.
6. Realizace a zpětná kontrola.

Níže jsou detailně rozebrány jednotlivé kroky vedoucí k závěrečnému rozhodnutí.

#### **Ad 1. Identifikace rozhodovacího problému**

Problém je identifikován – hledání optimální varianty hypotečního úvěru. Není třeba dále rozebírat.

#### **Ad 2. Analýza a formulace problému**

##### **Situace investora:**

Jedná se o výběr hypotečního úvěru pro mladou ženu (samožadatelku) pracující jako OSVČ, která není schopna prokázat své reálné příjmy. Hodlá pořídit nemovitost o celkové ceně 3 mil. Kč (cena za stavbu včetně pozemku). Vlastní prostředky (nebo jiné) má k dispozici ve výši 1,5 mil. Kč. Žádá o úvěr bez dokládání příjmů s LTV (Loan-to-value) 50%. Na investici nespěchá, upřednostní co nejkratší dobu fixace. Chce dluh umořit co nejrychleji, tedy preferuje co nejkratší dobu splácení, ale není to rozhodující kritérium. Po skončení fixace hodlá refinancovat co nejnížší možný zůstatek jistiny dluhu. Reálné měsíční příjmy ženy dosahují 30 tis. Kč, z toho je schopna doložit pouze příjem 12 tis. Kč měsíčně. Mimo jiné, žena již musí splácet úvěr ze stavebního spoření ve výši 2,5 tis. Kč / měsíc.

##### **Nabídky poskytovatelů úvěrů:**

V rámci formulace problému byly obdrženy také nabídky hypotečních úvěrů ze dvou bankovních domů (ČSOB a Raiffeisenbank (dále jen RB)) a to v několika verzích. Nejdůležitějšími body nabídky je vždy daná výše úvěru, doba splatnosti, výše loan-to-value, doba fixace, základní úroková sazba a výše měsíční splátky, požadovaný

měsíční příjem žadatele. Jednotlivé verze se liší v délce splatnosti a období fixace, z čehož vyplynuly i další odlišnosti. Pro případné akceptování nabídnuté slevy je třeba obhájit její ekonomičnost. To bylo v rámci analýzy nabídek poskytovatelů také provedeno a vše, co bylo efektivní a přijato je zahrnuto do dalšího výpočtu. Varianty jsou kvantifikovány v Tabulce 14 níže.

Mimo částky definované v nabídce přímo je třeba zahrnout veškeré další náklady se smlouvou spojené. Identifikace nákladů na jednotlivé varianty je náročný proces a vyžaduje velkou pozornost a orientaci v dokumentech a podkladech bank.

- Prvním tokem je poplatek za zpracování úvěru (nemusí být účtován).
- Dále jsou to měsíční poplatky za správu úvěru.
- Poplatky na osobním bankovním účtu, jehož založení může být požadováno. Náklady na běžný účet jsou spočteny dle ceníků obou bank pro více typů osobních účtů a je vybrána nejekonomičtější varianta pro každou banku. Tedy pro ČSOB Aktivní konto za 165 Kč měsíčně a pro Raiffeisenbank eKonto Komplet za 148 Kč měsíčně.
- Náklady na pojistky vyžadované bankou (nebo žadatelem) pro poskytnutí slevy z úroku – pojištění nemovitosti (případně domácnosti) je kalkulováno dle webových kalkulaček uvažovaných pojišťoven (ČSOB a UNIQUA). U ČSOB je vyžadováno dále pojištění úvěru (druh životního pojištění), to je však na přání klienta zahrnuto i pro úvěr RB. Všechny položky jsou u tohoto klienta obhájeny – pro sledované období je prokázána finální úspora u ČSOB v řádu několika set korun a u RB až několika tisíc korun.
- RB si do podmínek slevy na úroku dává ještě nutnost mít založeno stavební spoření. Na základě ceníků a dalších podkladů je navržena optimální splátka, která vyprodukuje státní podporu a zhodnocení v takové výši, aby byly pokryty poplatky na produkt. Splátka činí 270 Kč měsíčně a ve výsledném hodnocení je spoření odečteno od nákladů jakožto plusový finanční tok.
- Další jednorázové poplatky, kolky, poplatky účtované v průběhu trvání smlouvy o úvěru, mimořádné poplatky (penále, pokuty) nejsou uvažovány.

Tab. 14 Přehled variant k hodnocení

Parametry nabídek	Hypotéka s bonusem - bez příjmů								Hypoteční úvěr EQUI účelový	
	s poplatky				bez poplatků					
Varianta	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V1	V2
Délka hypotéky (roky)	30	20	30	20	30	20	30	20	15	20
Doba fixace (roky)	5	5	3	3	5	5	3	3	3	3
Úrok	5,04 %		4,94 %		5,13 %		5,03 %		6,90 %	
Suma slevy	0,25 %								1,30 %	
Výsledný úrok p. a.	4,79 %		4,69 %		4,88 %		4,78 %		5,60 %	
Měsíční splátka	7 767 Kč	9 539 Kč	7 675 Kč	9 455 Kč	7 851 Kč	9 615 Kč	7 758 Kč	9 531 Kč	12 336 Kč	10 403 Kč
Pojištění nemov. (ročně)*	2 222 Kč								2 860 Kč	
Pojištění úvěru (ročně)	4 608 Kč				4 656 Kč				4 080 Kč*	
Poplatek za zpracování úvěru	6 000 Kč				0 Kč				45 000 Kč	
Výše měsíčních poplatků	150 Kč				0 Kč				0 Kč	
Náklady na účet (měsíčně)*					165 Kč				148 Kč	
Nutné výdaje na st. spoření (ročně)*					0 Kč				2 340 Kč	

\*částky byly kalkulovány autorkou dle ceníků a webových kalkulaček bank a pojišťoven.

Zdroj: vlastní zpracování dle [59].

### Ad 3. Tvorba variant a identifikace vstupních dat hodnotové analýzy

Tvorba variant probíhá na základě výše uvedených nabídek hypotečních úvěrů, které obsahují nejdůležitější parametry, jež jsou dále předmětem hodnocení.

V této chvíli je třeba spočítat měsíční, respektive roční náklady na jednotlivé varianty úvěrů a tyto sumy dále převést na čistou současnou hodnotu za použití diskontní sazby. Tato sazba je stanovena na 2,80 % p. a. (roční diskontování).

V 0. roce (rok 2013) jsou vynaloženy náklady na vyřízení a poskytnutí úvěru, v dalších letech jsou započítány splátky úvěru a veškeré další náklady s ním spojené. Čistý náklad je potom suma výdajů se zohledněním časové hodnoty peněz. Zbývajícím dluh je částka, která bude předmětem nového fixačního období. Pro všechny varianty bylo postupováno tak, jako je demonstrováno v Tabulce 15 pro Variantu 1 od RB.

Tab. 15 Kalkulace nákladů na Variantu 1 úvěru od RB

<i>Roky</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>Konec fixace</i>
Anuita měsíčně (Kč)		12 336	12 336	12 336	
Suma anuit za rok (Kč)	45 000	148 032	148 032	148 032	
Stavební spoření ročně (Kč)	900	3 240	3 240	3 240	
Pojištění ročně (Kč)		6 940	6 940	6 940	
Za účet v bance ročně (Kč)		1 778	1 778	1 778	
Náklady celkem (Kč/rok)	45 900	159 990	159 990	159 990	-525 870 Kč
Čistý náklad (NPV, Kč/rok)	45 900	155 632	151 393	147 270	-500 195 Kč
Stavební spoření – naspořená částka (Kč)		3 279	3 344	3 409	+10 032 Kč
Čisté spoření (NPV, Kč/rok)		3 190	3 164	3 138	+9 492 Kč
Úspora na dani z příjmu fyzických osob (DPFO, Kč)		12 350	11 783	11 185	+35 318
Čistá úspora na DPFO (NPV, Kč/rok)		12 013	11 150	10 295	+33 459
<b><i>Za období fixace</i></b>			<b><i>Nominál</i></b>		<b><i>NPV</i></b>
Netto náklady za dobu fixace			480 520 Kč		457 244 Kč
Zbývajícím dluh			1 291 354 Kč		1 188 683 Kč

Zdroj: vlastní zpracování dle [59].

Stejným způsobem byly kalkulovány všechny varianty. Potom logicky, suma čistých nákladů a čistého zbývajícím dluhu je cena uzavírané smlouvy na dobu fixace. Toto je pro další výpočty veličina C (cena) ve vzorci pro ekonomickou efektivnost varianty. Pro závěrečné hodnocení je také vhodné zohlednit úsporu na dani z příjmu fyzických osob (tedy 15 % z ročně zaplacených úroků).



Tab. 16 Cena C variant

	<i>Měsíční finanční zatížení</i>	<i>NPV nákla- dů za ob- dobí fixace</i>	<i>NPV úspory na dani z příjmu</i>	<i>NPV zůstat- kového dlu- hu</i>	<i>NPV ceny C varianty</i>
<b>Raiffeisenbank</b>					
Varianta 1	13 333 Kč	490 703 Kč	33 459 Kč	1 188 683 Kč	1 645 927 Kč
Varianta 2	11 400 Kč	424 838 Kč	34 299 Kč	1 258 256 Kč	1 648 796 Kč
<b>ČSOB</b>					
Varianta 1	8 651 Kč	484 165 Kč	47 805 Kč	1 201 702 Kč	1 638 061 Kč
Varianta 2	10 423 Kč	582 106 Kč	45 978 Kč	1 097 297 Kč	1 633 426 Kč
Varianta 3	8 559 Kč	297 647 Kč	29 310 Kč	1 316 382 Kč	1 584 719 Kč
Varianta 4	10 339 Kč	358 300 Kč	28 668 Kč	1 253 178 Kč	1 582 810 Kč
Varianta 5	8 589 Kč	480 738 Kč	48 731 Kč	1 203 144 Kč	1 635 151 Kč
Varianta 6	10 353 Kč	578 237 Kč	46 874 Kč	1 098 972 Kč	1 630 335 Kč
Varianta 7	8 496 Kč	295 501 Kč	29 883 Kč	1 317 345 Kč	1 582 963 Kč
Varianta 8	10 269 Kč	355 914 Kč	29 230 Kč	1 254 305 Kč	1 580 989 Kč

Zdroj: vlastní zpracování dle [59]

Pozn.: Sumarizováním dílčích výsledků je získán náklad na smlouvu o hypotečním úvěru v době trvání první fixace a je zohledněna úspora na DPFO (daňový štít). Do výsledné ceny varianty je započten také zůstatkový dluh na konci fixačního období. Suma za každou variantu je upravena na čistou současnou hodnotu určenou diskontní sazbou a je označena jako NPV ceny C.

#### **Ad 4. Stanovení rozhodovacích kritérií a úhrnné užítlosti**

Rozhodovací kritéria je třeba stanovit individuálně dle situace a preferencí každého žadatele. V závislosti na věku, příjmu a schopnostech příjem doložit, finanční situaci, rodinném stavu, časovém horizontu pro řešení problému, předpokládaném budoucím vývoji a předpokladech žadatele a jiných proměnných, vybere hodnotitel ta kritéria, která považuje za závažná a stanoví jejich pořadí důležitosti (nebo váhy). Vzhledem k povaze problému a velkému množství variant, je vhodné pro stanovení úhrnné užítlosti užít diskriminační metodu s Ivanovičovou odchylkou. Jedná se o vícerozměrnou statistickou analýzu, založenou na principu stanovení odchylky dané varianty od fiktivní – vytvořené z nejhorších parametrů, které obsahují srovnávané varianty. Množina rozdílů mezi každými dvěma variantami představuje pak celkový

diskriminační efekt. Jeho přesnost se zvyšuje s podrobností popisu variant a počtem kritérií. Tato metoda pracuje také se statistickou závislostí jednotlivých kritérií, která se mohou svým obsahem překrývat. Tato závislost je vyjádřena korelačním koeficientem  $r$ . Pořadí kritérií ve výpočtu určuje jejich důležitost, respektive preference. Souhrnná funkčnost je pak vyjádřena jako Ivanovičova odchylka  $D_j$ . [59]

$$D_j = \frac{|x_{1f} - x_{1j}|}{s_1} + \sum_{j=2}^n \frac{|x_{ij} - x_{if}|}{s_j} \prod_{k=1}^{i-1} (1 - |r_{ik}|) \quad (37)$$

kde:

- $x_{if}$  je hodnota fiktivní varianty  $i$ -tého kritéria,
- $x_{ij}$  je hodnota  $i$ -tého kritéria u  $j$ -té varianty,
- $x_{ij} - x_{if} = d_i$  je rozdíl hodnot dané fiktivní varianty,
- $s_i$  je směrodatná odchylka,
- $r_{ki}$  je korelační koeficient dvou porovnávaných kritérií,
- $n$  je počet kritérií.

Na základě získaných dat je možno přistoupit k hodnocení variant. Ze situace klienta vyplynulo, že není pro něj možné dosáhnout na levnější úvěr díky neschopnosti doložit příjmy. V takovém případě je vhodné si úvěr uzavřít na co nejkratší období fixace a tím si vytvořit platební historii, na základě které bude klientovi poskytnut úvěr levnější. Pro tohoto klienta je tedy důležité období fixace, které vychází optimálně na 3 roky. Klient jistě považuje za důležité také finanční zatížení, které významně ovlivní jeho rozpočet na živobytí a pořizování jiných statků. V neposlední řadě, každý dlužník si přeje být zavázán co nejkratší dobu, a proto je třetím a posledním důležitým faktorem doba splatnosti úvěru. Samozřejmě, je méně důležitá než faktory dříve jmenované jelikož po refinancování může být nastavena zcela jinak, ale za rizika, že tento úvěr nebude možné refinancovat a změnit tak výrazně jeho parametry je třeba toto kritérium zohlednit v hodnocení. Jsou tedy stanovena hodnotící kritéria dle jejich důležitosti:

1. Doba fixace (roky).
2. Finanční zatížení (Kč/měsíc).
3. Doba splatnosti (roky).

Všechny ostatní důležité body (tedy výše poskytnutého úvěru 1,5 mil. Kč, pojištění, možnost nedoložit reálné příjmy), které klientka měla na seznamu svých požadavků, splňují úvěry totožně a tak není třeba je do hodnocení vnášet.

### **Tvorba matice dat, fiktivní matice, matice absolutních rozdílů**

Pro všechny varianty je vytvořena matice dat, kde jsou uvedeny parametry kritérií jednotlivých variant a stejně tak je zhotovena fiktivní matice, kde jsou vybrány nej-

horší možné hodnoty, konkrétně fixace 5 let, finanční zatížení 12 993 Kč a doba splatnosti 30 let.

Tab. 17 Matice vstupních dat

<i>Slovní popis</i>		<i>RB</i>		<i>ČSOB</i>								<i>Fiktivní hodnoty</i>
		<i>V1</i>	<i>V2</i>	<i>V1</i>	<i>V2</i>	<i>V3</i>	<i>V4</i>	<i>V5</i>	<i>V6</i>	<i>V7</i>	<i>V8</i>	
K1	roky fixace	3	3	5	5	3	3	5	5	3	3	5
K2	finanční zatížení (Kč/měsíc)	13 333 Kč	11 400 Kč	8 651 Kč	10 423 Kč	8 559 Kč	10 339 Kč	8 589 Kč	10 353 Kč	8 496 Kč	10 269 Kč	13 333 Kč
K3	doba splatnosti (roky)	15	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30

Zdroj: vlastní zpracování dle [59].

Na základě těchto dat je vytvořena další matice, v níž jsou kalkulovány absolutní rozdíly mezi danou variantou a fiktivní hodnotou.

Tab. 18 Matice absolutních rozdílů

<i>Slovní popis</i>		<i>RB</i>		<i>ČSOB</i>							
		<i>V1</i>	<i>V2</i>	<i>V1</i>	<i>V2</i>	<i>V3</i>	<i>V4</i>	<i>V5</i>	<i>V6</i>	<i>V7</i>	<i>V8</i>
K1	roky fixace	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2
K2	finanční zatížení (Kč/měsíc)	0 Kč	1 933 Kč	4 682 Kč	2 910 Kč	4 774 Kč	2 994 Kč	4 744 Kč	2 980 Kč	4 837 Kč	3 064 Kč
K3	doba splatnosti (roky)	15	10	0	10	0	10	0	10	0	10

Zdroj: vlastní zpracování dle [59].

**Výpočet směrodatné odchylky, kovariance, korelačního koeficientu a Ivaničovy odchylky  $D_j$**

Dále je spočtena směrodatná odchylka  $s$  podle vzorce:

$$s = \sqrt{y - d_p^2} \quad (38)$$

kde

s je směrodatná odchylka,

y je člen vyjádřený jako  $y = \frac{1}{n} \sum d^2$ ,

n je počet variant,

$d_p$  je aritmetický průměr stanovený ze součtu rozdílů  $d_p = \frac{1}{n} \sum d$ ,

d je absolutní rozdíl.

Tab. 19 Směrodatná odchylka

	<i>Slovní popis</i>	<i>m. j.</i>	<i>d p</i>	<i>dp2</i>	<i>y</i>	<i>s</i>
K1	roky fixace	roky	1,20	1,44	2,40	0,98
K2	Finanční zatížení	Kč/měsíc	3 291,80	10 835 947,24	13 005 142,60	1 472,82
K3	doba splatnosti	roky	6,50	42,25	72,50	5,50

Zdroj: vlastní zpracování dle [59].

Poté je třeba spočítat podíl d/s:

Tab. 20 Matice podílů d/s

<i>Slovní popis</i>		<i>RB</i>		<i>ČSOB</i>							
		<i>V1</i>	<i>V2</i>	<i>V1</i>	<i>V2</i>	<i>V3</i>	<i>V4</i>	<i>V5</i>	<i>V6</i>	<i>V7</i>	<i>V8</i>
K1	roky fixace	2,04	2,04	0,00	0,00	2,04	2,04	0,00	0,00	2,04	2,04
K2	finanční zatížení	0,00	1,31	3,18	1,98	3,24	2,03	3,22	2,02	3,28	2,08
K3	doba splatnosti	2,73	1,82	0,00	1,82	0,00	1,82	0,00	1,82	0,00	1,82

Zdroj: vlastní zpracování dle [59].

Kovarianci w vyjadřující vzájemnou závislost jednotlivých kritérií je možné spočítat podle vzorce:

$$w = z - u$$

(39)

kde

z je součet součinů rozdílů d porovnávaných kritérií  $z = \frac{1}{n} \sum d_i d_j$ ,

u je součin aritmetických průměrů rozdílů  $d_p u = d_{pi} d_{pj}$ .

Tab. 21 Kovariance w

<i>Dvojice kritérií</i>	$z = \frac{1}{n} \sum d_i d_j$	$u = d_{pi} d_{pj}$	$w = z - u$
K1-K2	3 520,40	3 950,16	-429,76
K1-K3	9,00	7,80	1,20
K2-K3	13 881,00	21 396,70	-7 515,70

Zdroj: vlastní zpracování dle [59].

Korelační koeficient  $r$ , který vyjadřuje statistickou míru závislosti kritérií, je potom možné spočítat podle vzorce:

$$r = \frac{w}{S} \quad (40)$$

kde

$S$  je součin směrodatných odchylek  $S = s_i \times s_j$ .

A poté je ještě dopočtena hodnota  $t$ :

$$t = 1 - |r| \quad (41)$$

Tab. 22 Korelační koeficient  $r$  a hodnota  $t$ 

<i>Dvojice kritérií</i>	$S = s_i s_j$	$r = w/S$	$t = 1 -  r $
K1-K2	1 443,36	-0,30	0,70
K1-K3	5,39	0,22	0,78
K2-K3	8 100,51	-0,93	0,07

Zdroj: vlastní zpracování dle [59].

Z hodnoty  $t$  je dále možno spočítat diskriminujícího činitele  $I$ . Výpočet podle Ivanoviče vypadá takto:

$I_1$  pro K1 = 1

$I_2$  pro K2 =  $t_{12} = 0,700$

$I_3$  pro K3 =  $t_{13} \times t_{23} = 0,055$

Na závěr je možno spočítat Ivanovičovu odchylku  $D$ , která se vypočte jako součet odchylek jednotlivých kritérií (součinů hodnot  $d/s$  a diskriminujícího činitele  $I$ ).

Tab. 23 Ivanovičova odchylka

Hodnoty ( $d/s \times I$ )		RB		ČSOB							
		V1	V2	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
K1	roky fixace	2,04	2,04	0,00	0,00	2,04	2,04	0,00	0,00	2,04	2,04
K2	finanční zatížení (Kč/měsíc)	0,00	0,92	2,23	1,38	2,27	1,42	2,25	1,42	2,30	1,46
K3	doba splatnosti (roky)	0,15	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10
Ivanovičova odchylka $D_j$		2,19	3,06	2,23	1,48	4,31	3,56	2,25	1,52	4,34	3,60

Zdroj: vlastní zpracování dle [59]

### Výpočet míry efektivnosti

Pro každou variantu lze stanovit na základě získaných dat míru efektivnosti  $E$ , která se stanoví jako

$$E = U/C \quad (42)$$

kde:

$E$  je míra efektivnosti,  
 $U = D_j$  je užitečnost (utility),  
 $C$  je nabídková cena.

Na základě hodnot  $E$  variant se seřazením sestupně určí preferenční pořadí variant. Nevyšší hodnota  $E$  tedy znamená nejefektivnější variantu vzhledem ke zvoleným hodnotícím kritériím a především k ceně  $C$  varianty. Závěrečné rozhodování má být provedeno na základě výsledků hodnotové analýzy a tedy stanoveného pořadí hodnocených variant. To je podkladem racionálnímu rozhodnutí. Konečná volba varianty vyžaduje zpětné zhodnocení a kontrolu, jelikož při volbě kritérií mohlo být něco důležitého opomenuto.

Nyní je možno provést vyhodnocení a výběr optimálního řešení. Z dat je spočtena míra efektivnosti  $E$  a stanoveno pořadí variant.

Tab. 24 Efektivnost E a výsledné pořadí variant

	<b>RB</b>		<b>ČSOB</b>							
	<b>V1</b>	<b>V2</b>	<b>V1</b>	<b>V2</b>	<b>V3</b>	<b>V4</b>	<b>V5</b>	<b>V6</b>	<b>V7</b>	<b>V8</b>
$U = D_j$	2,19	3,06	2,23	1,48	4,31	3,56	2,25	1,52	4,34	3,60
C (mil. Kč)	1,65	1,65	1,64	1,63	1,58	1,58	1,64	1,63	1,58	1,58
$E = U/C$	1,33	1,86	1,36	0,91	2,72	2,25	1,38	0,93	2,74	2,28
Pořadí variant	8	5	7	10	2	4	6	9	1	3

Zdroj: vlastní zpracování dle [59].

### Ad 5. Rozhodnutí

Ze stanoveného pořadí variant by bylo nejjednodušší zvolit V7 od ČSOB. Avšak je na místě se znovu zamyslet nad výsledky. Rozdíly mezi některými variantami jsou minimální (jen několik setin bodu). Je to u dvojic variant, které mají stejné parametry a liší se pouze v účtování poplatků (a z toho plynoucí výše úrokové sazby). Vyloučí se tedy vždy ta varianta, která je dražší (tedy z variant 7 a 3 se vyloučí varianta 3, z variant 8 a 4 se vyloučí varianta 4).

Všechny ostatní jsou již svou mírou efektivnosti E značně pod maximálními hodnotami. Volit by tedy klient měl mezi variantou 7 a 8 od ČSOB.

Znovu se investor podívá na parametry nabídek. Parametry 20 let splatnosti a 3 roky fixace jsou u obou variant totožné, takže varianta 7 zvítězila díky nižší měsíční splátce. Nicméně, Varianta 8 má po skončení fixace téměř o 70 tisíc korun nižší zůstatkový dluh. To nebylo stěžejní pro investora, nicméně byla to jedna z vedlejších preferencí. Investor tedy volí mezi rizikem vyšší splátky a menšího zůstatkového dluhu a nižší splátkou s vyšším zůstatkovým dluhem. Je na místě posoudit, jakou měrou zasahuje rozdíl mezi splátkami do investora rozpočtu. Optimální by mělo být s ohledem na riziko výpadku příjmu zvolit nižší splátku a rozdíl ukládat (například na spořicí účet), přičemž tyto peníze lze použít na mimořádnou splátku po skončení fixace, čímž se varianty v podstatě zcela vyrovnají. Volba by tedy měla skutečně padnout na variantu č. 7 od ČSOB.

### Shrnutí:

Závěrem lze tedy shrnout, že racionální výběr optimální (potažmo kompromisní) varianty je odvislý vždy od situace investora a nelze pro tuto problematiku určit zcela obecný postup. Je důležité stanovit relevantní hodnotící kritéria a vhodně je seřadit dle jejich důležitosti. Velkou roli hraje v drtivé většině případů cena variant, jejíž výpočet je složitý a vyžaduje mnoho vstupních dat. Pro složitost a rozmanitost variant nabídek při rozhodování o investičním úvěru je vhodné použít diskriminační

analýzu s Ivanovičovou odchylkou, která je efektivním nástrojem pro stanovení míry efektivnosti. Výsledkem takového hodnocení má být racionální rozhodnutí, které může investorovi přinést vyšší hodnotu pro zákazníka, než by získal pouze rozhodováním na základě údajů z nabídky banky.

#### **4.3.4 Ukončení procesu**

Po konečném rozhodnutí o investici přichází ukončení celé předinvestiční fáze a přechází se do fáze investiční (tedy fáze přípravy na realizaci a samotné realizace).

### **4.4 Příprava realizace a realizace investice**

Projekt byl již vybrán investorem nebo jiným hodnotitelem, kterého investor výběrem pověřil a je tedy možné zahájit investiční fázi. Ta má dvě období – přípravu realizace a samotnou realizaci investičního projektu. Základní poznatky jsou popsány v kapitolách níže.

#### **4.4.1 Příprava na realizaci projektu**

Po rozhodnutí o realizaci projektu začíná podnik s přípravou jeho realizace. Základem pro zahájení je vytvoření právního, finančního a organizačního rámce pro realizaci projektu (kontraktační zajištění projektu a jeho financování, vytvoření projektového týmu, získání nezbytných pozemků pro realizaci projektu aj.).

V rámci přípravy realizace se zpravidla zpracovává:

- zadání investičního projektu;
- úvodní projektová dokumentace (včetně dokumentace vyhodnocení vlivu na životní prostředí – Environmental Impact Assessment, EIA), tj. projektu pro územní rozhodnutí, resp. stavební povolení;
- realizační projektová dokumentace. [128]

Ve fázi příprav je možno ještě odhalit mnohá úskalí a nebezpečí a zvrátit nebezpečí ohrožující hladký průběh projektu či existenci firmy. V nepolední řadě lze odhalit chybné rozhodnutí a zabránit tak vysokým finančním ztrátám.

Pokud ani v této fázi nejsou některá rizika identifikována a odhalena, nebo špatně kvalifikována a ošetřena, začíná se projekt dostávat do fáze, kdy jakékoliv zanedbání či dokonce opomenutí některého z faktorů jakožto spouštěče problémů, může znamenat časové zdržení, finanční ztráty, kombinaci obojího či ztráty v takové míře, že se projekt dostává do krize. Nejvyšším stupněm následků pak je, když se do krize dostane celý podnik.

V případě, že je vše provedeno zdárně, přechází projekt do fáze realizační.



#### 4.4.2 Realizace investičního projektu

Ve fázi realizace projektu se již fyzicky vyvíjí reálná podstata celé investice. Obecně má tato fáze tyto kroky:

- realizace výstavby;
- příprava uvedení do provozu, uvedení do provozu a zkušební provoz;
- aktualizace dokumentace a systémů.

Jedná-li se o projekt výstavby, obvykle zahrnuje tyto činnosti:

- nákup zařízení a materiálů (včetně inspekce kvality při dodávce) a dodání na staveniště;
- výstavbu;
- montáž a instalaci zařízení na staveništi;
- inspekci a testování zařízení po montáži (kontrola kvality, přejímky u výrobců, přejímka na staveništi);
- dohled a dozor nad realizací (včetně monitorování postupu);
- přípravu dokumentů (manuály pro provoz a údržbu, postupy pro uvádění do provozu, předběžné protipožární plány aj.);
- školení všech zainteresovaných pracovníků (zejména provoz, údržba, laboratoře, hasiči, technologie);
- vypracování zprávy o výstavbě (včetně seznamu zbývajících položek);
- přípravu dokumentace skutečného stavu po výstavbě. [128]

#### 4.4.3 Odhalení nepodchycených rizik ve fázi realizace projektu

Pokud se objeví nová dosud neznámá rizika, o kterých nebylo uvažováno v žádné předešlé fázi projektu a projekt dospěl do fáze, kdy se schyluje k jeho realizaci, nebo již realizace dokonce probíhá, může nastat několik případů.

1. Tím nejpříhodnějším je, že se kromě rizik již řízených se objeví pouze **zanedbatelná rizika**, která na projekt nemají zásadní vliv, projekt není nijak narušen a **finanční ztráty jsou zanedbatelné**.
2. V projektu se objevila rizika, která měla být podchycena. Jejich dopady způsobí **finanční ztráty nebo časové prodlevy**, projekt je jimi ovlivněn, avšak není zásadním způsobem zvrácen. V dobré přípravě mohlo být těmto rizikům předcházeno. Při včasné reakci rizika budou překonána a projekt bude pokračovat.
3. Projekt ohrozí rizika, která způsobí **finanční či časové ztráty většího rozsahu**. S riziky je při včasné reakci možno bojovat, zvrátit ukončení a neúspěch projektu, avšak významně jsou **ovlivněny celkové výsledky projektu a dokonce jeho ziskovost**.

4. Projekt ohrozila **vážnější rizika**, která nebyla zavčasu podchycena a jejich důsledky mají **destruktivní dopady na projekt**, který se dostává do **krize**. Jedná-li se o projekt jisté povahy (například stavební), je možno ukončit jeho dosavadní podobu a zvrátit značné ztráty jeho předdefinováním. Včasné ukončení projektu nebo jiné vyřešení krize projektu může mít resuscitační vliv na podnik. Projekt může být také zmrazen a později obnoven po překonání krize.
5. Projekt je natolik narušen **závažnými riziky**, že již není možno jej zachránit a zvrátit jeho negativní průběh. Finanční ztráty zasahují **podnik** natolik, že se **dostává jako celek do krize**. Při včasné reakci vedení je možno podnik zachránit.
6. Projekt zasáhla rizika, která měla za následek **destrukci projektu a podnik** je zasažen do takové míry, že již není možné zasáhnout proti jeho **krachu a likvidaci**. [26]

#### 4.5 Fáze provozování a fáze likvidace projektu

V ideálním případě byla rizika podchycena včas a investiční fáze projektu je úspěšně dokončena včetně zkušebního provozu. V takovém okamžiku přichází fáze provozování projektu, v níž jsou očekávány také hlavní příjmy z takové investice. Po ukončení životnosti investičního projektu (uplynutí stanovené doby, technologickém či ekonomickém zastarání nebo pouze z rozhodnutí investora) už nezbývá než fáze likvidační. Provoz projektu je utlumen, zbytky projektu jsou likvidovány. Poslední příjmy a výdaje spojené s projektem jsou zakalkulovány a projekt může být uzavřen. Přichází okamžik zhodnocení celého investičního projektu – retrospektivně je v tuto chvíli možné spočítat veškeré ukazatele ještě jednou a konečně si reálně ověřit všechna předešlá očekávání a předpoklady. Až v tuto chvíli může investor zcela přesně a jednoznačně zhodnotit, jaký skutečně byl jeho investiční projekt.

## 5 ZÁVĚR

V průběhu výzkumu bylo původně rozsáhlé tematické zaměření práce postupně směřováno a zužováno k aktuální problematice. Disertační práce se zabývala především zkoumáním faktorů, jež mají vliv na vznik nepřesností a chyb v průběhu plánování investičních projektů a jejich dopady na výsledky investičního rozhodování. Ve svých dílčích částech analyzovala jednotlivé modely, které jsou užívány v plánování, analýze a hodnocení investičních projektů, ale také při závěrečném rozhodování o jejich realizaci.

V rámci této práce byla provedena nejprve široká rešerše současného stavu – jednalo se o shrnutí makroekonomické situace a souvislostí, informace o investičních projektech a investiční činnosti, metodách plánování, hodnocení investičních projektů a rozhodovacích procesů. Studovány byly ekonomické ukazatele užívané pro kvantifikaci a srovnání investičních projektů, rozhodovací techniky i řízení rizik spojených s investováním.

Hlavní oblastí, kterou se práce detailněji zabývala bylo zkoumání nejvýznamnějších faktorů vedoucích k chybám a nepřesnostem v procesu investičního rozhodování. Z výzkumu vyplynuly tyto závěry:

**A. Hlavní faktory ovlivňující chybovost při definování příležitostí/projektů jsou:**

1. Kvalita vstupních dat.
2. Chybějící vstupní data.
3. Stanovení míry růstu.
4. Opomenutí některých položek nákladů/výnosů/faktorů, které ovlivní výsledek.
5. Sklon k optimismu.

**B. Hlavní faktory ovlivňující výsledek posuzování investičních projektů jsou:**

1. Volba nevhodného ukazatele, případně jeho parametrů.
2. Kvalita ukazatele (metody/modelů).
3. Velký časový odstup mezi jednotlivými fázemi procesu.
4. Pozdní identifikování nebo úplné opomenutí podstatných rizik.

**C. Hlavní faktory ovlivňující vznik chyb při rozhodování o investici jsou:**

1. Lidský faktor.
2. Nevhodně zvolená rozhodovací technika (metoda).
3. Nevhodně zvolená hodnotící kritéria.
4. Nevhodné nastavení vah jednotlivých hodnocených kritérií.

V další části této práce byly zkoumány zejména nastavitelné podmínky, za jakých lze investice přijmout, a možnosti zvýšení pravděpodobnosti dosažení plánovaných vý-

sledků prostřednictvím eliminace či úplného vyloučení rizik spojených s realizací investičního záměru a to za použití některých jistících instrumentů, především pak těch užívaných investory (prioritně veřejným sektorem). Z tohoto bádání vyplynul:

A. Přehled běžně užívaných jistících nástrojů v ČR.

B. Tabulka doporučeného mixu jistících nástrojů pro určitý druh projektů ve stavebnictví.

Výsledky byly navíc potvrzeny i z pohledu dodavatelů prostřednictvím analýzy bankovních produktů užívaných stavebními firmami.

V neposlední řadě se autorka věnovala otázce financování investičních projektů. Mimo jiné byla provedena analýza produktů užívaných stavebními firmami na českém trhu. Na výběru varianty financování soukromým investorem byl simulován proces závěrečného rozhodnutí za pomoci metody pro vícekritériální rozhodování.

Výsledky výzkumu mohou v praxi pomoci při zefektivnění používání dotčených metod a zlepšení používaných modelů pro plánování a hodnocení velkých stavebních investičních projektů a tím vést především k finančním úsporám vyplývajících ze správného investičního rozhodování v předinvestiční fázi či efektivnějšímu řízení rizik ve fázi předinvestiční i realizační.

## **5.1 Možnosti zpřesnění výsledků analýz a eliminace chyb v procesu investičního rozhodování**

Autorka rozdělila celý proces rozhodování o investičních projektech do několika kroků, přičemž v každém z nich lze zlepšit výsledek celého procesu v několika oblastech. Níže jsou uvedeny podstatné body, na které je vhodné se v rámci zkvalitnění procesu investičního rozhodování zaměřit.

### **1. Vyhledání a definování příležitostí.**

#### **a. Kvalita vstupních dat.**

Informace, které lze dohledat v jejich přesné podobě, je nutno dohledat. Informace, které lze ze známých informací dopočítat, je nutno dopočítat. Odhadovat je možno pouze ty veličiny, které nejsou dohledatelné ani dopočitatelné. Při výpočtu je nutno brát ohled na co možná největší přesnost a detail, uvědomit si souvislosti s reálným cash-flow v čase a všemi na to navazujícími finančními dopady.

Pro další zpřesnění výsledku je velmi vhodné provádět postaudit běžících projektů, kterým je možné zpřesnit pro budoucí analýzy ta data, jež byla pro výpočty v plánu pouze odhadována.

#### **b. Chybějící vstupní data.**

V případě chybějících vstupních dat u nových unikátních projektů je odhadování proměnných komplikované. Východiskem může být do

jisté míry postaudit již realizovaného podobného projektu, kterým lze získat alespoň hrubou představu o budoucích hodnotách některých proměnných.

c. Stanovení míry růstu.

Pro odhad míry růstu veličin vstupujících do výpočtů ukazatelů je nevhodné využití perpetuity či slepé návaznosti na hospodářský cyklus. Růst by měl být odhadován na základě široké škály vstupních informací a to nejen o chování trhu, ale také z historických dat investora, podobných projektů, nebo z jiných expertních odhadů.

d. Opomenutí některých položek nákladů/výnosů/faktorů, které ovlivní výsledek.

Plánování CF by mělo probíhat i s ohledem na detail, např. na peněžní zůstatky či čerpaný kredit a případné úrokové výnosy či náklady z toho plynoucí, jelikož mohou tyto zdánlivé detaily představovat především u projektů s napnutým CF nepřípustné riziko pro investora.

e. Sklon k optimismu.

Je těžké ovlivnit tendenci nadhodnocovat pravděpodobnost výskytu očekávaného nebo chtěného výsledku, avšak uvědomuje-li si hodnotitel tento fenomén, může své úvahy případně poopravit, například zpětnou revizí s drobným časovým odstupem.

## **2. Posouzení a hodnocení příležitostí.**

a. Volba nevhodného ukazatele, případně jeho parametrů.

Zásadní chybou může být volba nevhodného ukazatele, proto je velmi důležité nejdříve stanovit cíl, který investor sleduje, a poté volit ukazatele, které k hodnocení budou použity. Velmi vhodné je použít více ukazatelů, ne pouze jeden. Vhodná kombinace ukazatelů může vést rozhodnutí k lepšímu výsledku. V rámci volby ukazatele je nutné také správné nastavení jeho parametrů, např. diskontní sazby, metody diskontování. U ukazatele čisté současné hodnoty je vhodné použít metodu měsíčního diskontování, jedná-li se o projekty kratší než 5 let a je-li k dispozici cash-flow v měsíční podrobnosti.

b. Kvalita ukazatele (metody/modelů).

V rámci zpracování analýzy investičního projektu a výpočtu ekonomických ukazatelů je nutné uvažovat o kvalitě ukazatelů. Nekvalita ukazatele či modelu je třeba brát v úvahu při dalším posuzování a to, co model nezohlední, dále do posuzování zahrnout např. komentářem, nebo model upravit/modifikovat, např. využitím pravděpodobnostního přístupu namísto deterministického a zahrnutím citlivostní

analýzy. Také postaudity mohou ukázat u některých modelů nutnost jejich úpravy a zpřesnění.

c. Velký časový odstup mezi jednotlivými fázemi procesu.

Časové rozpětí od zahájení předinvestiční fáze po fázi realizace je nutné co možná nejvíce zkrátit pro relevantnost výsledků.

d. Pozdní identifikování nebo úplné opomenutí podstatných rizik.

V rámci analýzy rizik je nutné důsledně věnovat pozornost identifikaci všech relevantních rizik a je vhodné použít i více metod najednou. Mimo to, pozornost by měla být věnována tzv. Černým labutím, neboli rizikům, která nelze při spoléhání na dosavadní poznání předpovědět. Tato rizika nelze předpovědět ani ošetřit, avšak investor by se měl snažit vůči takovým jevům stát robustní nebo naopak připravený využít okolnosti přinášející potenciální výhodu.

### **3. Rozhodnutí o realizaci.**

a. Lidský faktor.

Při rozhodování o realizaci investičního projektu je vhodné zhodnotit vlastní emocionální rozpoložení. Rozhodovatel by měl být vyrovnaný a neměla by převažovat příliš negativní ani příliš pozitivní nálada. Je nutné se pokusit o co nejvýraznější nestrannost, např. volbou nezaopatřeno rozhodovatele, který bude také bez sklonů či bez averze k riziku, které mohou ovlivňovat v rozhodování investora. Z rozhodnutí pro nějakou z variant by neměly pro rozhodovatele plynout žádné další důsledky.

b. Nevhodně zvolená rozhodovací technika (metoda).

Důkladná analýza rozhodovacího problému určí vhodný typ rozhodovací metody.

c. Nevhodně zvolená hodnotící kritéria.

Pro volbu/tvorbu hodnotících kritérií je nejprve nutné znát cíle investora. Teprve na základě těchto definovaných cílů je třeba pečlivě volit vhodná hodnotící kritéria. Jejich vhodnost je nutno zpětně potvrdit a v každém případě před konečným rozhodnutím znovu revidovat, zda kritéria skutečně vyhodnotila optimální variantu, která naplňuje nejlepší stanovené cíle.

d. Nevhodné nastavení vah jednotlivých hodnocených kritérií.

Nastavení vah má probíhat odborným postupem, správné nastavení by mělo být zpětně revidováno. Je možno udělat také analýzu citlivosti výsledků na změnu váhy kritérií.

### **4. Detailní příprava realizace investičního projektu.**

V posledním kroku předinvestiční fáze je opět nutné dodržet všechna pravidla a podmínky, za kterých byla investice přijata, revidovat a hodnotit průběh přípravy a v okamžiku, kdy se v průběhu přípravy odchýlí realita od očekávaného, nutno opět revidovat, zda bude i s takovou odchylkou dosaženo plánovaných výsledků. Případně je nutné projekt ukončit.

## **5.2 Nastavení jistících instrumentů**

Mimo podněty ke zlepšení plánování a rozhodování o investicích vyplynuly z této práce také další dílčí závěry. Jedním z nich je přehled v praxi užívaných nástrojů k jištění rizik ze strany zadavatele a na to navazující doporučený mix jistících instrumentů pro stavební zakázky veřejného sektoru s tímto komentářem:

Autorka navrhuje užití standardně využívaných nástrojů v jejich celé sérii – pojištění, které by mělo být možná spíše součástí kvalifikačních předpokladů pro zhotovitele, dále smluvní pokuty nejméně v rozsahu navrženém v tabulce a mnohé další smluvní pokuty by měly být využity v návaznosti na rizika spojená s konkrétním investičním projektem. Autorka doporučuje upřednostnit využití bankovních záruk, avšak pouze tam, kde se to jeví vhodnější a smysluplnější nebo tam, kde se bankovní záruka jeví jako jediné možné kredibilní řešení. Autorka je přesvědčena, že v určitých případech je stále vhodné použití zádržného s ohledem na výši požadovaného ručení, dobu, po jakou má být hotovost zadržena, s ohledem na cenu případné bankovní záruky a především pak s přihlédnutím k faktu, že v praxi požadují banky často poměrně vysoký vázaný deposit na účtu podniku, za který je bankovní záruka vystavena, takže ve výsledku je efekt pro podnik stejný a s jejich prostředky nemůže být tak jako tak volně nakládáno.

Zvláštní okolnosti (změna makroekonomické situace) mohou vést ke změně přístupu v nastavení jistících instrumentů a změně používání některých nástrojů. Příkladem je investiční činnost financovaná ze strukturálních fondů Evropské unie, kdy jsou zadavatelé nuceni vyplatit plnou částku (tedy bez zádržného) zhotoviteli stavby a tudíž zcela vynechat jištění zádržným či jej nahradit jiným nástrojem – např. bankovními zárukami.

<i>Zajišťovací prostředek</i>		<i>Doporučené hodnoty</i>	<i>Poznámka</i>
Pojištění	Odpovědnost za způsobenou škodu a majetkové pojištění	90 – 110 % z ceny díla	Tolerováno podpojištění či přepojištění 10 %
Smluvní pokuty	Prodlení zhotovitele s termínem dokončení	0,10 – 0,15 % z ceny díla za každý den prodlení	
	Nedodržení termínu odstranění vad a nedodělků	5 000 Kč za vadu a den prodlení	
	Prodlení objednatele s termínem splatnosti faktur	0,05 % z dlužné částky za každý den prodlení	
	Nedodržení termínu vyklizení staveniště	5 000 Kč za každý den prodlení	
Zádržné		10% z ceny díla	Aplikovat v případě, že není aplikována bank. záruka za záruční opravy či jiné.
Bankovní záruky	Záruka za zádržné	Neaplikovat	
	Záruka za řádné provedení díla	5 – 10 % z ceny díla	Aplikovat do podpisu přejímacího protokolu + 30 dní
	Záruka za záruční opravy	5 – 10 % z ceny díla	Každý rok sníženo odpovídajícím podílem z výše záruky za jeden rok záruční lhůty. Neaplikovat v případě, kdy je užito zádržné.

### 5.3 Naplnění a zodpovězení výzkumných otázek

Řešené výzkumné otázky byly položeny dvě a u obou se podařilo v rámci této práce nalézt odpovědi ve výsledcích provedených analýz a případových studií.

#### 1. Může volba a změna nastavení kriteriálního ukazatele ovlivnit rozhodování o výběru efektivní investiční akce?

Odpovědi:



- Ano – jak bylo uvedeno v podkapitole (4.2.1, I.), použití jednotlivých ukazatelů nebo jejich kombinací (např. hlavní a doplňkový ukazatel) může ovlivnit závěrečné rozhodnutí. Podstatným pro správné nastavení kombinace ukazatelů je cíl, který se při hodnocení investice sleduje (např. maximální výnosnost, nejrychlejší návratnost, maximalizace výnosu portfolia).
- Ano – jak bylo uvedeno v podkapitole (4.2.1, I., Případová studie), nastavení vybraného ukazatele může ovlivnit rozhodnutí o investičním projektu. Příkladem budiž ukazatel NPV, kde kromě volby výše diskontní sazby hraje významnou roli také volba modelu diskontování. Při diskontování modelem s roční diskontní sazbou a měsíční diskontní sazbou lze získat výrazně odlišné výsledky a tím může být ovlivněno závěrečné rozhodnutí o investici.
- Ano – jak bylo uvedeno v podkapitole (4.2.1, II.), použití deterministického vyjádření ekonomického ukazatele ve srovnání s užitím pravděpodobnostního přístupu ovlivní výsledek (pravděpodobnostní přístup podá detailnější informace o hodnotě a rizicích kritériálního ukazatele) a může ovlivnit rozhodnutí investora.

## **2. Jsou výběr a použití jistících instrumentů stavebních investičních projektů závislé na makroekonomickém prostředí?**

- Ano – v provedených studiích v podkapitole (4.2.2) byly vypořádovány souvislosti mezi užíváním jistících instrumentů a děním na makroekonomické úrovni. Konkrétně se jedná o spojitost užití zádržného a bankovních záruk zadavateli, potažmo jednotlivými stavebními firmami, v návaznosti na fázi čerpání investičních prostředků z veřejných zdrojů (programů strukturálních evropských fondů).

## **5.4 Doporučení pro další výzkum**

Autorka na základě svých zjištění doporučuje pro další bádání tyto oblasti:

- Kombinace ekonomických ukazatelů pro zvýšení jejich vypovídací schopnosti.
- Modifikace a vylepšení modelů na základě využití postauditních dat.
- Vliv časového rozestupu mezi jednotlivými fázemi projektu na úspěšné dosažení očekávaných výsledků.
- Zvyšování robustnosti podniku pro odolávání neznámým rizikům.

## 6 PŘÍNOS PRO VĚDNÍ OBOR A PRAXI

Tato dizertační práce přináší několik výsledků **pro vědní obor** Management stavebnictví.

- I. Byla provedena široká rešerše hodnotících metod a rozhodovacích procesů, které lze dále zkoumat pro vhodné praktické využití v rámci oboru.
- II. V rámci práce bylo pojednáno o nepřesnostech užívaných modelů investičních projektů a jejich souvislosti s chybějícími daty z postauditů. Byl získán vzorec teoretické pravděpodobnostní odchylky (nepřesnosti) vznikající při výpočtu ekonomické efektivity dle metodiky CBA, který má následující tvar:

$$IA_{NCF} = IA_{TTC} \times W_{TTC} + IA_{TOC} \times W_{TOC} + IA_{AC} \times W_{AC} + IA_{EC} \times W_{EC} - IA_{TAC} \times W_{TAC} \quad (35)$$

kde

NCF	jsou diskontované peněžní toky,
IANCF	je celková nepřesnost NCF,
IA	jsou nepřesnosti výpočtu NCF jednotlivých užitků,
W	je váha (podíl) daného užitku na celkovém užitku,
TTC, TOC, AC, EC	jsou jednotlivé užitky,
TAC	jsou celkové investiční a provozní náklady.

V této oblasti byl v rámci práce také definován prostor pro další zkoumání a zpřesňování modelu za předpokladu, že budou v budoucnu získána postauditní data, která mají být dle rezortní metodiky na již realizovaných projektech sbírána.

- III. Bylo definováno doporučení na vhodnější využití ukazatelů a jejich nastavení – např. využití ukazatele NPV a jeho vhodnější nastavení pro krátké (do 60 měsíců životnosti) a dlouhé projekty (nad 60 měsíců životnosti) změnou způsobu diskontování (měsíční versus roční diskontní sazba).
- IV. Bylo potvrzeno, že použití pravděpodobnostního přístupu může ovlivnit výsledky rozhodovacího procesu.
- V. Byl nalezen vztah (souvislost) mezi užitím jistících instrumentů a makroekonomickou situací (prostředím).

Mezi přínosy **pro praxi** lze zahrnout především doporučený mix užití jistících instrumentů pro ošetření obchodních rizik pro veřejné stavební zakázky.

## 7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ADAMOVÁ, Ivana, Pavel JEŘÁBEK, Kateřina HLADKÁ, et al. *Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivnosti projektů dopravních staveb* [online]. Praha: Státní fond dopravní infrastruktury, 2018 [cit. 2019-10-10]. ISBN 978-80-907177-1-8.
- [2] ANDRLOVÁ, B., KORYTÁROVÁ, J. Protective Instruments for Public Works Contracts for the School Buildings. In: *Organization, Technology & Management in Construction: Conference Proceedings*. Croatian Association for Construction Management, University of Zagreb, Faculty of Civil Engineering, 2017. ISBN 978-953-8168-21-5.
- [3] ANDRLOVÁ, B.; KORYTÁROVÁ, J. Effective hedging of business risks via protective instruments in public works contracts. In: *37th International Scientific Conference on Economic and Social Development – „Socio Economic Problems of Sustainable Development“*. Book Series: *International Scientific Conference on Economic and Social Development*. Varazdin, Chorvatsko: Varazdin Development Entrepreneurship Agency, 2019. S. 710-719. ISSN: 1849-7535.
- [4] BEJČEK, Josef a Josef ŠILHÁN. *Obchodní smlouvy: závazky v podnikání*. V Praze: C.H. Beck, 2015. Academia iuris (C.H. Beck). ISBN 978-80-7400-574-9.
- [5] BRISTOW, A.L a J NELLTHORP. Transport project appraisal in the European Union. *Transport Policy* [online]. 2000, 7(1), 51-60 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/S0967-070X(00)00010-X. ISSN 0967070X. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0967070X0000010X>.
- [6] BULAKI BORAD, Sanjay. Why Net Present Value is the Best Measure for Investment Appraisal?. *Efinancemanagement.com* [online]. 23.3.2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://efinancemanagement.com/investment-decisions/why-net-present-value-is-the-best-measure-for-investment-appraisal>
- [7] CASELLI, Stefano a Giulia NEGRI. *Private equity and venture capital in Europe: markets, techniques, and deals*. Second edition. San Diego, CA, United States: Academic Press, an imprint of Elsevier, [2018]. ISBN 978-0-12-812254-9.
- [8] DAMART, Sébastien a Bernard ROY. The uses of cost–benefit analysis in public transportation decision-making in France. *Transport Policy* [online]. 2009, 16(4), 200-212 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/j.tranpol.2009.06.002. ISSN 0967070X. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0967070X09000808>.
- [9] DELUKA-TIBLJAŠ, A., KARLEUŠA, B., a DRAGIČEVIČ, N. Review of multicriteria-analysis methods application in decision making about transport in-

- frastructure. *Gradjevinar* [online]. 2013, 65(7), s. 619-631. Dostupné z: <http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE65201372850EN3.pdf>.
- [10] DENKOVÁ, Adéla. Evropské fondy mají v Česku zbytečně špatnou pověst, čerpání se celkově daří. *EURACTIV.cz – Evropská unie v českých souvislostech* [online]. Poslední změna 12.2.2018 [cit. 27.10.2019]. Dostupné z: <https://euractiv.cz/section/cr-v-evropske-unii/news/evropske-fondy-maji-v-cesku-zbytecne-spatnou-povest-cerpani-se-celkove-dari/>
- [11] DOUBRAVOVÁ, Hana. *Vícekritériální analýza variant a její aplikace v praxi* [online]. České Budějovice, 2009 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: [https://theses.cz/id/6citbe/downloadPraceContent\\_adipIdno\\_11361](https://theses.cz/id/6citbe/downloadPraceContent_adipIdno_11361). Diplomová práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích. Fakulta ekonomická. Katedra aplikované matematiky a informatiky. Vedoucí práce Jana Friebešová.
- [12] DUBSKÁ, Drahomíra, Emilie Jašová, Lukáš KUČERA a Jiří KAMENICKÝ. *Vývoj ekonomiky České republiky - rok 2014: Shrnutí* [online]. Český Statistický Úřad, 23.03.2015 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20549951/320193-15q4a01.pdf/b37edb95-9814-4d39-a004-40d103123199?version=1.1>
- [13] DUFEK, Zdeněk, Jana KORYTÁROVÁ, Tomáš APELTAUER, et al. *Veřejné stavební investice*. Praha: Leges, 2018. ISBN 978-80-7502-322-3.
- [14] EDWARDS, Leslie. *Practical risk management in the construction industry*. New York: American Society of Civil Engineers, Publications Sales Dept. [Distributor], 1995. Engineering management (London, England). ISBN 07-277-2064-3.
- [15] *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects - Economic Appraisal Tool for Cohesion Policy 2014-2020 (Benefit Analysis of Investment Projects - Economic Appraisal Tool for Cohesion Policy 2014-2020)*. 2014. vyd. Brussels: European Commission, 2014. 346 s. ISBN 978-92-79-34796-2.
- [16] FOTR, Jiří, Jiří DĚDINA a Helena HRŮZOVÁ. *Manažerské rozhodování*. Vyd. 2. upr. a rozš. Praha: Ekopress, 2000. ISBN 80-861-1920-3.
- [17] FOTR, Jiří a Jiří HNILICA. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5104-7.
- [18] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3293-0.
- [19] GALLANT, Chris. Disadvantages of Net Present Value (NPV) for Investments. *Investopedia.com* [online]. 22.4.2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/ask/answers/06/npvdisadvantages.asp>

- [20] GASPARS-WIELOCH, Helena. Project Net Present Value estimation under uncertainty. *Central European Journal of Operations Research* [online]. 2019, **27**(1), 179-197 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1007/s10100-017-0500-0. ISSN 1435-246X. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s10100-017-0500-0>
- [21] GELTNER, David a Tod McGRATH. *11.431J Real Estate Finance and Investment, Fall 2006*. MIT OpenCourseWare: Massachusetts Institute of Technology, License: Creative Commons BY-NC-SA [online]. [cit. 2014-10-31]. Dostupné z: <http://ocw.mit.edu/courses/urban-studies-and-planning/11-431j-real-estate-finance-and-investment-fall-2006>
- [22] GLEN, Stephanie. Heavy Tailed Distribution & Light Tailed Distribution: Definition & Examples. *Statistics How To* [online]. 8.5.2016 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/heavy-tailed-distribution/>
- [23] GORDON, Theodore Jay. Trend Impact Analysis. The Millennium Project: Futures Research Methodology [online]. 1994 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <http://www.foresight.pl/assets/downloads/publications/Gordon1994-Trendimpact.pdf>
- [24] GREŠL, Adam a Petr JAKUBÍK. Modely bankovního financování českých podniků a úvěrové riziko. *Zpráva o finanční stabilitě 2008/2009* [online]. Praha: Česká národní banka, 2009, s. 90-99 [cit. 2019-10-11]. ISBN 978-80-87225-15-8. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/financi-stabilita/.galleries/zpravy\\_fs/fs\\_2008-2009/FS\\_2008-2009.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/financi-stabilita/.galleries/zpravy_fs/fs_2008-2009/FS_2008-2009.pdf)
- [25] GÜHNEMANN, Astrid, James J. LAIRD a Alan D. PEARMAN. Combining cost-benefit and multi-criteria analysis to prioritise a national road infrastructure programme. *Transport Policy* [online]. 2012, **23**, 15-24 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/j.tranpol.2012.05.005. ISSN 0967070X. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0967070X12000753>
- [26] HÁLEK, Vítězslav. *Krizový management: teorie a praxe*. 1. vyd. Bratislava: DonauMedia, 2008. 322 s. ISBN 978-80-893-6400-8.
- [27] HÁLEK, Vítězslav. *Management a Marketing* [online]. Hradec Králové: Dr. Ing. Vítězslav Hálek, MBA, Ph.D., 2016 [cit. 2019-11-02]. ISBN 978-80-260-9723-5. Dostupné z: <http://halek.org/elektronicke-knihy/download/15>
- [28] HANÁK, Tomáš et al. Stavební a montážní pojištění. *Stavebnictví*. Brno: EXPO DATA spol. s.r.o., 11-12/10, roč. 2010, ISSN 1802-2030. Dostupné z: [http://www.casopisstavebnictvi.cz/stavebni-a-montaznipojisteni\\_N3914](http://www.casopisstavebnictvi.cz/stavebni-a-montaznipojisteni_N3914)

- [29] HANČLOVÁ, Jana a Lubor TVRDÝ. *Úvod do analýzy časových řad* [online]. Ostrava: Ekonomická fakulta, VŠB-TU Ostrava, 2003 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: [https://www.fd.cvut.cz/departament/k611/PEDAGOG/VSM/7\\_AnalyzaCasRad.pdf](https://www.fd.cvut.cz/departament/k611/PEDAGOG/VSM/7_AnalyzaCasRad.pdf)
- [30] HART, Meredith. Net Present Value (NPV), Explained in 400 Words or Less. *Hubspot.com* [online]. 12.7.2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://blog.hubspot.com/sales/net-present-value>
- [31] HAYASHI, Y. a H. MORISUGI. International comparison of background concept and methodology of transportation project appraisal. *Transport Policy* [online]. 2000, 7(1), 73-88 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/S0967-070X(00)00015-9. ISSN 0967070X. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0967070X00000159>
- [32] HELWEG-LARSEN, Marie a James A. SHEPPERD. Do Moderators of the Optimistic Bias Affect Personal or Target Risk Estimates? A Review of the Literature. *Personality and Social Psychology Review* [online]. 2016, 5(1), 74-95 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1207/S15327957PSPR0501\_5. ISSN 1088-8683. Dostupné z: [http://journals.sagepub.com/doi/10.1207/S15327957PSPR0501\\_5](http://journals.sagepub.com/doi/10.1207/S15327957PSPR0501_5)
- [33] HLAVÁČKOVÁ, Renata, Eliška SVOBODOVÁ, Radka REDLICHOVÁ a Vojtěch TAMÁŠ. *E-Learningová opora cvičení z Podnikové ekonomiky* [online]. Brno: MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií, 2012 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?opora=2447>
- [34] HUGHES, Will, J. R. MURDOCH a Ronan CHAMPION. *Construction contracts: law and management*. Fifth edition. New York, NY: Routledge, 2015. ISBN 978-131-5695-211.
- [35] HYARD, Alexandra. Cost-benefit analysis according to Sen: An application in the evaluation of transport infrastructures in France. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* [online]. 2012, 46(4), 707-719 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/j.tra.2012.01.002. ISSN 09658564. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0965856412000031>
- [36] JONES, Heather, Filipe MOURA a Tiago DOMINGOS. Transport Infrastructure Project Evaluation Using Cost-benefit Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. 2014, 111, 400-409 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.073. ISSN 18770428. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042814000743>

- [37] KAMENICKÝ, Jiří a Karolína SÚKUPOVÁ. *Vývoj ekonomiky České republiky - rok 2016: Shrnutí* [online]. Český Statistický Úřad, 22.03.2017 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/32906842/320193-16q4a01.pdf/4c7c8833-e8ad-492d-8b74-ad4eaa8f7f80?version=1.0>
- [38] KAMENICKÝ, Jiří a Karolína SÚKUPOVÁ. *Vývoj ekonomiky České republiky - rok 2017: Shrnutí* [online]. Český Statistický Úřad, 23.03.2018 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/58775432/320193-17q4a01.pdf/3c99ab05-2d16-40c1-a085-fd4ef8310b94?version=1.0>
- [39] KENTON, Will. Net Present Value (NPV). *Investopedia.com* [online]. 25.7.2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/n/npv.asp>
- [40] KLEE, Lukáš et al. Bankovní záruky a další formy zajištění velkých výstavbových projektů. *Stavebnictví*. Brno: EXPO DATA spol. s.r.o., 05/14, roč. 2014, s. 36-41, ISSN 1802-2030
- [41] KIM, Byung-cheol, Euysup SHIM a Kenneth F. REINSCHMIDT. Probability Distribution of the Project Payback Period Using the Equivalent Cash Flow Decomposition. *The Engineering Economist* [online]. 2013, **58**(2), 112-136 [cit. 2019-10-11]. DOI: 10.1080/0013791X.2012.760696. ISSN 0013-791X. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0013791X.2012.760696>
- [42] KIM, Yonggu a Eul-Bum LEE. A Probabilistic Alternative Approach to Optimal Project Profitability Based on the Value-at-Risk. *Sustainability* [online]. 2018, **10**(3) [cit. 2019-10-11]. DOI: 10.3390/su10030747. ISSN 2071-1050. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/2071-1050/10/3/747>
- [43] KIRSCH, Bruce. 60-Second Skills: Annual vs. Monthly NPV Formulas. *REFM* [online]. [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.getrefm.com/annual-vs-monthly-npv/>
- [44] KORYTÁROVÁ, Jana. *Ekonomika Investic*. Brno: CERM, 2006.
- [45] KORYTÁROVÁ, Jana. *Investování*. Brno, elektronická studijní opora, FAST VUT v Brně, 2009. 130 s.
- [46] KORYTÁROVÁ, Jana et al. *Management rizik souvisejících s dodávkou stavebního díla*. Brno: CERM, 2011. ISBN 978-80-7204-725-3.
- [47] KORYTÁROVÁ, Jana a Petra PAPEŽÍKOVÁ. Assessment of Large-Scale Projects Based on CBA. *Procedia Computer Science* [online]. 2015, **64**, 736-743 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/j.procs.2015.08.602. ISSN 18770509. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877050915027374>
- [48] KORYTÁROVÁ, Jana, Jan ŠTAFFA, Petra PAPEŽÍKOVÁ a Michal ŠPIROCH. *Financial Risk Hedging Instruments for Public Work Contracts* [online].

- 2015, 7(3), 1352-1357 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.5592/otmcj.2015.3.2. ISSN 18475450. Dostupné z: [http://www.grad.hr/otmcj/clanci/vol\\_7\\_3/02.pdf](http://www.grad.hr/otmcj/clanci/vol_7_3/02.pdf)
- [49] KUČERA, Lukáš a Jiří KAMENICKÝ. *Vývoj ekonomiky České republiky - rok 2015: Shrnutí* [online]. Český Statistický Úřad, 24.03.2016 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20549951/320193-15q4a01.pdf/b37edb95-9814-4d39-a004-40d103123199?version=1.1>
- [50] KUTSCHERAUER, Alois. *Regionální ekonomická analýza a prognóza* [online]. 2. vydání. Ostrava: Fakulta ekonomická, VŠB-TU Ostrava, 2004 [cit. 2019-10-09]. ISBN 978-80-271-9474-2. Dostupné z: [http://www.alkut.cz/rap\\_hm/reap00.htm#obsah](http://www.alkut.cz/rap_hm/reap00.htm#obsah)
- [51] MACKIE, Peter, Tom WORSLEY a Jonas ELIASSON. Transport appraisal revisited. *Research in Transportation Economics* [online]. 2014, 47, 3-18 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/j.retrec.2014.09.013. ISSN 07398859. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0739885914000547>
- [52] MACHAČOVÁ, Lenka. *Metody pro manažerské rozhodování* [online]. Pardubice, 2016 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: [https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/64231/MachacovaL\\_MetodyManazerske\\_RM\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/64231/MachacovaL_MetodyManazerske_RM_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní. Vedoucí práce Renáta Myšková.
- [53] MAREK, David a Petr NĚMEC. *Výhled české ekonomiky na rok 2019: Podzim hospodářského cyklu* [online]. Deloitte, Leden 2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/deloitte-analytics/vyhled-ceske-ekonomiky-na-rok-2019\\_v2.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/deloitte-analytics/vyhled-ceske-ekonomiky-na-rok-2019_v2.pdf)
- [54] MARX, David. Errare humanum est – role lidského faktoru při vzniku pochybení (3. díl seriálu). *Zdravotnický deník* [online]. 1.5.2015 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.zdravotnickydenik.cz/2015/05/errare-humanum-est-role-lidskeho-faktoru-pri-vzniku-pochybeni-3-dil-serialu/>
- [55] MEJSTŘÍK, Michal, Magda PEČENÁ a Petr TEPLÝ. *Základní principy bankovníctví: Basic principles of banking*. Praha: Karolinum, 2008. Engineering management (London, England). ISBN 978-80-246-1500-4.
- [56] MOHELSKÁ, Hana a Zbyněk PITRA. *Manažerské metody*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-092-8.
- [57] ODGAARD, T., KELLY, C., LAIRD, J. Current Practice in Project Appraisal in Europe: Analysis of Country Reports. *HEATCO D:1* [Online]. 2005. [cit. 2019-10-10]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/4a32/1fbe7958a0c9120e390a938d1b77fcf92a26.pdf>



- [58] OIKONOMIDIS, Charalampos Emmanuil. Problems of “Net Present Value” Part 1: Fit only for “Bond based scenarios”. *CEO on Financial Analysis* [online]. 8.9.2010 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <http://www.ceo-on-financial-analysis.com/index.php/2010/09/08/problems-of-net-present-value-part-1-fit-only-for-bond-based-scenarios/>
- [59] PAPEŽÍKOVÁ, Petra. *Možnosti použití hodnotové analýzy při výběru poskytovatele hypotečního úvěru*. Brno, 2013. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce doc. Ing. Bohumil Puchýř, CSc.
- [60] PAPEŽÍKOVÁ, P.; KORYTÁROVÁ, J. Determination of the Net Present Value with Various Types of Cash Flow. In *Oceňovanie a riadenie stavebných projektov 2014. Zborník vedeckých prác*. Brusel: EuroScientia vzw, 2014. 147-152. ISBN: 978-90-822990-1-4
- [61] PARKER, C. Scoping approach and measuring the impact of indexing unit cost parameters in cost–benefit analysis. *NZ Transport Agency research report 492*. [online] 2012, 68 s. ISBN 978-0-478-39468-9. ISSN 1173-3764. Dostupné z: <https://www.nzta.govt.nz/assets/resources/research/reports/492/docs/492.pdf>
- [62] PERSSON, J. a D. SONG. The Land Transport Sector: Policy and performance. *OECD Economic Department Working Papers*, No. 817, OECD Publishing, Paris.
- [63] POSPÍŠILOVÁ, Barbora. *Modelování a simulace rizik investičních záměrů*. Brno, 2015. Disertační práce. VUT, Fakulta stavební.
- [64] PRIEMUS, Hugo, Bent FLYVBJERG a Bert van WEE. *Decision-making on mega-projects: cost-benefit analysis, planning and innovation*. Northampton, MA: Edward Elgar, c2008. ISBN 978-184-5427-375.
- [65] PULDA, Michal. Chyby, zkratky a předsudky v rozhodování. *Probereme to!* [online]. Probereme to! 2010-2012. Poslední změna 3.8.2011 [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: <https://www.probermeto.cz/clanky/chyby-zkratky-a-predsudky-v-rozhodovani>
- [66] RAUSAND, Marvin. *Preliminary Hazard Analysis* [online]. 2005 [cit. 2019-10-09]. Studijní literatura. Norwegian University of Science and Technology, Department of Production and Quality Engineering. Dostupné z: <https://ab-div-bdi-bl-blm.web.cern.ch/ab-div-bdi-bl-blm/Literature/fmcea/pha.pdf>.
- [67] ROJÍČEK, Marek, Vojtěch SPĚVÁČEK, Jan VEJMĚLEK, Eva ZAMRAZILOVÁ a Václav ŽDÁREK. *Makroekonomická analýza - teorie a praxe* [online]. Praha: Grada Publishing, 2016 [cit. 2019-10-09]. ISBN 978-80-271-9474-2. Dostupné z:

- [https://books.google.ae/books?id=7HLLDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.ae/books?id=7HLLDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- [68] SALLING, Kim Bang a David BANISTER. Assessment of large transport infrastructure projects: The CBA-DK model. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* [online]. 2009, **43**(9-10), 800-813 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/j.tra.2009.08.001. ISSN 09658564. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0965856409000949>
- [69] SAVVIDES, Savvakis. Risk analysis in investment appraisal. *Project Appraisal* [online]. 1994, **9**(1), 3-18 [cit. 2019-10-11]. DOI: 10.1080/02688867.1994.9726923. ISSN 0268-8867. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02688867.1994.9726923>
- [70] SEGAL, Troy. Top 3 Pitfalls Of Discounted Cash Flow Analysis. *Investopedia.com* [online]. 25.7.2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/investing/pitfalls-of-discounted-cash-flow-analysis/>
- [71] SIMON, Herbert A. *The new science of management decision*. Rev. ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, c1977. ISBN 01-361-6136-7.
- [72] SHAROT, Tali. The optimism bias. *Current Biology* [online]. 2011, **21**(23), R941-R945 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/j.cub.2011.10.030. ISSN 09609822. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0960982211011912>
- [73] SOUKUPOVÁ, Jana. *Veřejné zakázky a veřejné projekty a jejich hodnocení: Nákladově-výstupové metody hodnocení (CMA, CEA, CUA)* [online]. 2012 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1456/jaro2013/MPV\\_VZVP/um/33148301/Studijni\\_text\\_nakladove\\_vystupove\\_metody\\_CMA\\_CEA\\_CUA.pdf](https://is.muni.cz/el/1456/jaro2013/MPV_VZVP/um/33148301/Studijni_text_nakladove_vystupove_metody_CMA_CEA_CUA.pdf). Studijní text. Masarykova Univerzita v Brně, Ekonomicko-správní fakulta.
- [74] STEVENS, Alan. The application and limitations of cost-benefit assessment (CBA) for intelligent transport systems. *Research in Transportation Economics* [online]. 2004, **8**, 91-111 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/S0739-8859(04)08005-9. ISSN 07398859. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0739885904080059>
- [75] STŘÍŽ, Pavel, Vladimír RYTÍŘ a Helena SEBEROVÁ. *Manažerské rozhodování v riziku a nejistotě teoreticky a prakticky*. Bučovice: Martin Stříž, 2009. ISBN 978-80-87106-26-6.

- [76] ŠIMEČKA, Martin M. ČERNÁ LABUŤ: Nassim Taleb se díky knize Černá labuť stal prorokem světa plného extrémů. *Respekt* [online]. 12.8.2015 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.respekt.cz/tydenik/2012/2/strezte-se-ekonomu>
- [77] ŠTAFFA, Jan. *Formy jištění obchodního rizika stavebního díla* [online]. Brno, 2015 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11012/38037>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Jana Korytářová.
- [78] ŠVECOVÁ, Lenka. *Riziko a nejistota ve strategickém rozhodování*. Doktorská disertační práce. Praha, Vysoká škola ekonomická, 2005.
- [79] TALEB, Nassim Nicholas. *The black swan: the impact of the highly improbable*. New York: Random House, c2007. ISBN 978-1400063512.
- [80] TARRICONE, Rosanna. Cost-of-illness analysis. *Health Policy* [online]. 2006, **77**(1), 51-63 [cit. 2019-10-11]. DOI: 10.1016/j.healthpol.2005.07.016. ISSN 01688510. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168851005001867>
- [81] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-717-9415-5.
- [82] THOMOPOULOS, N., S. GRANT-MULLER a M.R. TIGHT. Incorporating equity considerations in transport infrastructure evaluation: Current practice and a proposed methodology. *Evaluation and Program Planning* [online]. 2009, **32**(4), 351-359 [cit. 2019-10-10]. DOI: 10.1016/j.evalprogplan.2009.06.013. ISSN 01497189. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0149718909000573>
- [83] VLČEK, Radim. *Management hodnotových inovací*. Praha: Management Press, 2008, 239 s. ISBN 978-80-7261-164-5.
- [84] VONDRUŠKA, Michal. *Krizové řízení stavebních projektů: Crisis management in the construction projects*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2013. ISBN 978-80-7204-847-2.
- [85] *Všeobecné obchodní podmínky pro zhotovení stavby podle § 273 obchodního zákoníku*. Praha: SIA - Rada výstavby, 2007. ISBN 978-80-902558-1-4.
- [86] WILKINSON, Jim. Net Present Value Method. *The strategic CFO.com* [online]. 24.7.2013 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://strategiccfo.com/net-present-value-method/>
- [87] WOODRUFF, Jim. Advantages & Disadvantages of Net Present Value in Project Selection. *Chron.com* [online]. 25.1.2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z:

<https://smallbusiness.chron.com/advantages-disadvantages-net-present-value-project-selection-54753.html>

- [88] ZÁBOJNÍKOVÁ, Karolína a Jiří KAMENICKÝ. *Vývoj ekonomiky České republiky - rok 2018: Shrnutí* [online]. Český Statistický Úřad, 15.04.2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/62225666/32019318q4a1.pdf/0494a83a-1c09-48b6-8aed-1837e2d830cb?version=1.0>
- [89] ZAPLETALOVÁ, Šárka. *Krizový management podniku pro 21. století*. Praha: Ekopress, 2012. ISBN 978-80-86929-85-9.
- [90] ŽIŽLAVSKÝ, Ondřej. Net Present Value Approach: Method for Economic Assessment of Innovation Projects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. 2014, **156**, 506-512 [cit. 2019-10-11]. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.11.230. ISSN 18770428. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042814060509>

### Internetové stránky:

- [91] 10 kroků k získání dotace. *Dotaceeu.cz* [online]. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, ©2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/cs/Jak-ziskat-dotaci/10-kroku-k-ziskani-dotace>
- [92] Analýza nákladů a přínosů (CBA - Cost – Benefit Analysis). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 14.10.2018 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-nakladu-a-prinosu-cba-cost-benefit-analysis>
- [93] Analýza pomocí kontrolního seznamu - CLA (Checklist analysis). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 14.02.2017 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis>
- [94] Analýza příčiny a následků (CCA - Cause-Consequence Analysis). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 20.01.2017 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-priciny-a-nasledku>
- [95] Basel II. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 17. 1. 2014 v 18:01 [cit. 2019-10-27]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Basel\\_II](https://cs.wikipedia.org/wiki/Basel_II)
- [96] Black Swan Theory. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 14.9.2019 v 09:20

- [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Black\\_swan\\_theory](https://en.wikipedia.org/wiki/Black_swan_theory)
- [97] Brainwriting. *Vlastní cesta: Poradenský portál*. [online]. Sít' poradců, 2015. 12.5.2015 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/brainwriting/>
- [98] Business Impact Analysis. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 18. 6. 2019 v 17:13 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Business\\_Impact\\_Analysis](https://cs.wikipedia.org/wiki/Business_Impact_Analysis)
- [99] Capital asset pricing model. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 19. 7. 2019 v 13:46 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: [https://wiki.treasure.org/wiki/Capital\\_asset\\_pricing\\_model](https://wiki.treasure.org/wiki/Capital_asset_pricing_model)
- [100] CMA (Cost Minimization Analysis). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 30.07.2015 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/cost-minimization-analysis>
- [101] Co - když analýza (What-if Analysis). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 03.08.2015 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/co-kdyz-analyza-what-if-analysis>
- [102] CRAMM. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 26. 9. 2015 v 02:33 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/CRAMM>
- [103] CUA (Cost Utility Analysis). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 30.07.2015 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/cost-utility-analysis>
- [104] Časová řada. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 18. 4. 2019 v 13:38 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Casov%C3%A1\\_%C5%99ada](https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Casov%C3%A1_%C5%99ada)
- [105] Čerpání v období 2014-2020. *Dotaceu.cz* [online]. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, ©2019 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.dotaceu.cz/cs/Statistiky-a-analyzy/Cerpani-v-obdobi-2014-2020>
- [106] De Havilland Comet. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 4.10.2019 v 17:04 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/De\\_Havilland\\_Comet](https://cs.wikipedia.org/wiki/De_Havilland_Comet)

- [107] Enterprise-Wide Risk Management. *CRISIL* [online]. Crisil Limited – A division of S&P Global, 2018 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.crisil.com/en/home/our-businesses/risk-solutions/enterprise-wide-risk-management.html>
- [108] ETA (Event tree analysis) - analýza stromu událostí. In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 24.07.2015 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/eta-event-tree-analysis-analyza-stromu-udalosti>
- [109] Financování a kontrahování investičních projektů. *Businessinfo.cz* [online]. Czech Trade © 1997-2019. Poslední změna 24.5.2011 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/cs/clanky/financovani-kontrahovani-invest-projektu-2861.html>
- [110] FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 20.04.2016 [cit. 20.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/failure-mode-and-effect-analysis>
- [111] FTA (Fault Tree Analysis) - Analýza stromu poruchových stavů. In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 24.07.2015 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/fault-tree-analysis>
- [112] HAZOP (Hazard and Operability Study). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 17.03.2016 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/hazop-hazard-and-operability-study-analyza-ohrozeni-a-provozuschopnosti>
- [113] Hexagon (Hexagon veřejné správy). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 24.07.2015 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/hexagon-hexagon-verejne-spravy>
- [114] Hodnocení dopadů regulace. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 19. 8. 2019 v 11:20 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Hodnocen%C3%AD\\_dopad%C5%AF\\_regulace](https://cs.wikipedia.org/wiki/Hodnocen%C3%AD_dopad%C5%AF_regulace)
- [115] Hodnocení investičních projektů. *Febmat.cz* [online]. Febmat, 2016-2019. Poslední změna 11.11.2016 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.febmat.com/clanek-hodnoceni-investicnich-projektu/>
- [116] Human reliability analysis. *NOPSEMA (National Offshore Petroleum Safety and Environmental Management Authority)* [online]. Commonwealth of Australia, ©2018. [cit. 09.10.2019]. Dostupné

- z: <https://www.nopsema.gov.au/resources/human-factors/human-reliability-analysis/>
- [117] Katastrofa (Disaster). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 16.11.2016 [cit. 21.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/katastrofa>
- [118] Korelace. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 26. 7. 2018 v 11:35 [cit. 2019-10-10]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Korelace>
- [119] Krize (Crisis). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 18.05.2016 [cit. 21.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/krize>
- [120] Jak volit nástroje pro snižování rizika. *Businessinfo.cz* [online]. Czech Trade © 1997-2019. Poslední změna 9.4.2014 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/cs/clanky/metody-snizovani-rizika-52919.html>
- [121] Makroekonomická predikce - červenec 2019. In: *Ministerstvo financí České republiky*. [online]. MFČR. Poslední změna 31. 7. 2019 14:00 [cit. 21.10.2019]. ISSN 1804-7971. Dostupné z: [https://www.mfcr.cz/assets/cs/media/Makroekonomicka-predikce\\_2019-Q3\\_Makroekonomicka-predikce-cervenec-2019.pdf](https://www.mfcr.cz/assets/cs/media/Makroekonomicka-predikce_2019-Q3_Makroekonomicka-predikce-cervenec-2019.pdf).
- [122] Metoda Delphi. In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 12.11.2018 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metoda-delphi>
- [123] Metody a způsoby hodnocení rizik na pracovišti. *DokumentaceBOZP.cz* [online]. CRDR spol. s r.o., ©2019. Poslední změna 11.9.2018 [cit. 09.10.2019]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/metody-hodnoceni-rizik-bozp/>
- [124] MMDIS (Multidimensional Management and Development of Information Systems). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 27.06.2016 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/mmdis>
- [125] Participativní metody. *Centrum občanského vzdělávání*. [online]. Masarykova Univerzita, Brno: 2013. [cit. 2019-10-11] Dostupné z: <http://www.participativnimetody.cz/>
- [126] Porucha (Failure). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 03.08.2016 [cit. 21.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/porucha>

- [127] Probabilistic safety assessment: A tool to estimate risk and drive safety improvement at nuclear power plants. *Canadian Nuclear Safety Commission*. [online]. Poslední změna: 8.5.2017 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: <http://nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/educational-resources/feature-articles/probabilistic-safety-assessment.cfm>
- [128] Proces přípravy a realizace projektů. *Businessinfo.cz* [online]. Czech Trade © 1997-2019. Poslední změna 23.5.2011 [cit. 2019-10-09]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/cs/clanky/proces-pripravy-a-realizace-projektu-2860.html#!&chapter=3>
- [129] Prognóza. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 21. 2. 2019 v 20:03 [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Progn%C3%B3za>
- [130] Příležitost (Opportunity). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 03.08.2016 [cit. 21.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/prilezitest> [113] Relative Risk. *Statistics Solutions: Dissertation and Research Consulting For Statistical Analysis*. [online]. Statistics Solutions, ©2019. [cit. 09.10.2019]. Dostupné z: <https://www.statisticssolutions.com/relative-risk/>
- [131] Relative Risk. *Statistics Solutions: Dissertation and Research Consulting For Statistical Analysis*. [online]. Statistics Solutions, ©2019. [cit. 09.10.2019]. Dostupné z: <https://www.statisticssolutions.com/relative-risk/>
- [132] RIPRAN (RIsk PROject ANalysis). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 26.03.2016 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ripran-risk-project-analysis>
- [133] Řízení rizik (Risk Management). In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 19.02.2018 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizeni-rizik>
- [134] Úvod do manažerského rozhodování. *BusinessVize.cz* [online]. Nitrana s.r.o., 2010-2011. Poslední změna 25.4.2011 v 19:00. [cit. 2019-10-09]. **ISSN 1805-0263**. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/uvod-do-manazerskeho-rozhodovani>
- [135] Winterlingova krizová matice. In: *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 03.07.2015 [cit. 11.10.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/winterlingova-krizova-matice>
- [136] Závďavek. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2019. Poslední změna 24. 5. 2017 v 18:43 [cit. 2019-10-27]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1vdavek>



## 8 OSTATNÍ SEZNAMY

### Použité zkratky:

AAC	Average annual cost
AAR	Average annual return
AC	Accident Costs
APR	Average percentage return
AR	Autoregresní modely
ARIMA	AutoRegressive Integrated Moving Average
ARMA	Smíšené procesy Autoregresní modely a Modely klouzavých průměrů
BCR	Benefit Cost Ratio
BIA	Business Impact Analysis
BOOT	Build-Own-Operate-Transfer
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CBA	Cost Benefit Analysis
CCA	Cost Consequence Analysis
CCTA	Central Computer and Telecommunications Agency
CEA	Cost Effectiveness Analysis
CF	Cash flow
CIA	Cost-of-Illness Analysis
CLA	Checklist analysis
CPLTD	Current portion of long-term debt
CRAMM	CCTA Risk Analysis and Management Method
CRO	Chief Risk Officer
CUA	Cost Utility Analysis
CZK	koruna česká (měna)
ČNB	Česká národní banka
ČOV	Čistírny odpadních vod
ČR	Česká republika
ČSOB	Československá obchodní banka
DCF	diskontovaný peněžní tok
DD	dlouhodobý
DPFO	daň z příjmu fyzických osob
DPH	daň z přidané hodnoty
DPP	Discounted payback period

EA19	eurozóna v rozsahu 19 zemí
EAA	Equivalent annual annuity
EC	Exogenous Costs
EIA	Environmental Impact Assessment
ETA	Event tree analysis
EU	Evropská unie
EUR	Euro (měna)
EWRM	Enterprise-Wide Risk Management
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis
FRA	Forward rate agreement
FTA	Fault Tree Analysis
HAZOP	Hazard and Operability study
HDP	Hrubý domácí produkt
HRA	Human Reliability Analysis
IRR	Internal rate of return
IRS	Úrokový swap
Kč	koruna česká (měna)
KD	krátkodobý
LCC	Life Cycle Costs
LTV	Loan-to-value
MA	Moving average model
Mil.	milion
MIRR	Modified internal rate of return)
Mld.	miliarda
MMDIS	Multidimesional Management and Development of Information Sytem
NCF	čisté cash-flow
NPV	Net present value
NPVaR	Net Present Value at Risk
p. a.	per annum
PC	počítačový
PHA	Preliminary Hazard Analysis
PI	Profitability index
PP	Payback period
PPP	Public-Private-Partnership
PSA	Probabilistic Safety Assessment
PV	Pure Value
RB	Raiffeisenbank
RIA	Regulatory Impact Analysis

RIPRAN	RIsk PRoject ANalysis
ROI	Return on investment
RR	Relative ranking
SAR	Seasonal Autoregressive
SARIMA	Seasonal AutoRegressive Integrated Moving Average
SARMA	kombinace SAR a SMA
SMA	Seasonal Moving Average
SoD	smlouva o dílo
SPV	special purpose vehicle
TAC	Total Acquisition Costs
TIA	Trend Impact Analysis
TOC	Travel and Operating Costs
TTC	Travel Time Costs
USA	Spojené státy Americké
W-I	What-if Analysis
WACC	Weighted Average Capital Costs

## Seznam vzorců:

- (1) Prostá doba návratnosti (PP)
- (2) Návratnost investice (ROI)
- (3) Průměrná výše investice (PVI)
- (4) Návratnost investice (ROI)
- (5) Návratnost investice (ROI)
- (6) Průměrný roční náklad (AAC)
- (7) Průměrný roční výnos (AAR)
- (8) Průměrný procentní výnos (APR)
- (9) Diskontní faktor
- (10) Celkové diskontované náklady
- (11) Náklady životního cyklu (LCC)
- (12) Čistá současná hodnota (NPV)
- (13) Vnitřní výnosové procento (IRR)
- (14) Index ziskovosti (PI)
- (15) Index rentability (BCR)
- (16) Diskontovaná doba návratnosti (DPP)
- (17) Modifikované vnitřní výnosové procento (MIRR)
- (18) Macaulayova durace

- (19) Ekvivalentní roční renta (EAA)
- (20) Efektivnost projektu (E)
- (21) Celková užitečnost projektu (U)
- (22) Hodnota pro zákazníka
- (23) Pravděpodobnostní vyjádření hodnoty proměnné
- (24) Markowitzův model – výpočtový vzorec pro diskontní sazbu (R)
- (25) Vážené průměrné náklady kapitálu
- (26) Standardně využívaný vzorec pro NPV
- (27) Diskontní faktor
- (28) Upravená rovnice pro NPV
- (29) Kanonická rovnice pro výpočet měsíční diskontní sazby ( $r_m$ )
- (30) Měsíční diskontní sazba ( $r_m$ )
- (31) Čistá současná hodnota s použitím měsíční diskontní sazby (NPV)
- (32) Upravený tvar vzorce NPV s měsíční diskontní sazbou (NPV)
- (33) Deterministické vyjádření NPV
- (34) Čistá současná hodnota pro metodu CBA ( $NPV_{m-n}$ )
- (35) Čisté cash-flow projektu dle metody CBA (NCF)
- (36) Vzorec pro celkovou nepřesnost NCF při použití metody CBA ( $IA_{NCF}$ )
- (37) Ivanovičova odchylka
- (38) Směrodatná odchylka
- (39) Kovariance w
- (40) Korelační koeficient r
- (41) Hodnota t
- (42) Míra efektivnosti (E)

## Seznam tabulek:

Tab. 1	Znázornění měsíčního CF modelového projektu v mil. Kč	55
Tab. 2	Příklad hodnocení a srovnání dvou investičních projektů pomocí NPV a indexu ziskovosti	60
Tab. 3	Diskontované měsíční CF ročním a měsíčním diskontním faktorem při 1,53 % p. a.	65
Tab. 4	Srovnání výsledných diskontovaných peněžních toků.	66
Tab. 5	Srovnání NPV dle způsobu výpočtu v Kč s ohledem na volbu výše diskontní sazby.	67
Tab. 6	Změna (prodloužení) plánu CF o +5 měsíců – výsledky pro projekt trvající 50 měsíců	67

Tab. 7	Srovnání NPV v Kč dle délky trvání projektu	68
Tab. 8	Statistické charakteristiky – podíl jednotlivých užitků na celkovém užítku v %.	75
Tab. 9	Četnost výskytu jistících instrumentů ve smlouvách o dílo veřejných zakázek uzavřených v ČR pro jednotlivé obory staveb v období 2012 – 2018.	87
Tab. 10	Zjištěný mix jistících instrumentů pro veřejné zakázky v ČR dle oboru:	92
Tab. 11	Doporučený mix jistících instrumentů a jejich doporučené hodnoty	93
Tab. 12	Vystavené bankovní záruky (objem a četnost) dle druhů a kategorií společností	97
Tab. 13	Využití produktů financování českými stavebními společnostmi dle druhu a kategorií	105
Tab. 14	Přehled variant k hodnocení	115
Tab. 15	Kalkulace nákladů na Variantu 1 úvěru od RB	116
Tab. 16	Cena C variant	117
Tab. 17	Matice vstupních dat	119
Tab. 18	Matice absolutních rozdílů	119
Tab. 19	Směrodatná odchylka	120
Tab. 20	Matice podílů d/s	120
Tab. 21	Kovariance w	121
Tab. 22	Korelační koeficient r a hodnota t	121
Tab. 23	Ivanovičova odchylka	122
Tab. 24	Efektivnost E a výsledné pořadí variant	123

## Seznam obrázků:

Obr. 1	Reálný HDP (v %, sezónně očištěno). Zdroj [121].
Obr. 2	Graf vývoje stavební výroby v ČR 2014-2019 (meziroční změna, Zdroj: [53])
Obr. 3	Nové hypoteční úvěry vč. navýšení, meziroční růst v %. Zdroj: [121]
Obr. 4	Mezinárodně srovnatelná míra nezaměstnanosti v %, sezónně očištěno. Zdroj: [121].
Obr. 5	Hexagon veřejné zprávy (Zdroj: vlastní zpracování dle [113])
Obr. 6	Winterlingova krizová matice (Zdroj: vlastní zpracování dle [135])

- Obr. 7 Faktory ovlivňující výsledky projektu (Zdroj: vlastní zpracování dle [18])
- Obr. 8 Rozdělení pravděpodobnosti NPV projektu (Zdroj: [63])
- Obr. 9 Rozdělení pravděpodobnosti NPV projektu – charakteristiky (Zdroj: [63])
- Obr. 10 Graf citlivosti (Zdroj: [63])
- Obr. 11 Pravděpodobnostní rozdělení užítku TTC. Zdroj: [47]
- Obr. 12 Ilustrace těžkých a lehkých chvostů (Zdroj: [22])
- Obr. 13 Četnost výskytu smluvních pokut – počet smluv. (Zdroj: vlastní zpracování dle [77].)
- Obr. 14 Četnost výskytu zádržného u smluv ČOV – počet smluv (Zdroj: vlastní zpracování dle [77])
- Obr. 15 Schéma průběhu realizace projektu s podporou čerpání dotačních prostředků z evropských fondů. Zdroj: vlastní zpracování dle [91].
- Obr. 16 Podíl firem podle počtu financujících bank (v % z celkového počtu firem v daném období) Zdroj: [24].
- Obr. 17 Počet vydaných záruk dle druhu a kategorie společnosti. Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze
- Obr. 18 Objem vydaných záruk dle druhu a kategorie společnosti. Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze
- Obr. 19 Objem čerpaných úvěrů dle druhu a velikosti společnosti. Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze
- Obr. 20 Užití provozního financování. (Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze)
- Obr. 21 Užití investičních úvěrů. Zdroj: vlastní zpracování, 2016, data z bankovní databáze

## 9 SEZNAM VLASTNÍ PUBLIKACE

### Příspěvek na konferenci:

PAPEŽÍKOVÁ, Petra a Jana KORYTÁROVÁ. Bank Products used by Construction Companies in the Czech Republic. In: 21st International Scientific Conference Economics and Management. Brno, 2016, s. 50. Dostupné z: [http://www.icem.lt/public/icem/Proceedings\\_abstracts\\_2016\\_Final.pdf](http://www.icem.lt/public/icem/Proceedings_abstracts_2016_Final.pdf)

### Článek ve sborníku:

KORYTÁROVÁ, Jana, Jan ŠTAFFA, Petra PAPEŽÍKOVÁ a Michal ŠPIROCH. Analysis of Financial Risks Hedging Instruments for Public Works Contracts. In: *OTMC 2015*. Zagreb, Chorvatsko: Croatia Association for Construction Management, 2015, s. 8-15. ISBN 978-953-7686-05-5.

PAPEŽÍKOVÁ, Petra a Jana KORYTÁROVÁ. Determination of the Net Present Value with Various Types of Cash Flow. In: *OCEŇOVANIE A RIADENIE STAVEBNÝCH PROJEKTOV 2014 Zborník vedeckých prác*. Brusel: EuroScientia vzw, 2014, s. 147-152. ISBN 978-90-822990-1-4.

PAPEŽÍKOVÁ, Petra a Jana KORYTÁROVÁ. Using Value Analysis for Investment Decisions. In: *PBE PhD FORUM 2014*. Brno: VUT v Brně, FAST, EKŘ, 2014, s. 75-83. ISBN 978-80-214-5050-9.

### Článek v časopise

KORYTÁROVÁ, Jana, Jan ŠTAFFA, Petra PAPEŽÍKOVÁ a Michal ŠPIROCH. *Financial Risk Hedging Instruments for Public Work Contracts* [online]. Zagreb, Chorvatsko: The University of Zagreb, Faculty of Civil Engineering, 2015, 15.12.2015, 7(3), 1352-1357 [cit. 2019-10-11]. DOI: 10.5592/otmcj.2015.3.2. ISSN 18475450. Dostupné z: [http://www.grad.hr/otmcj/clanci/vol\\_7\\_3/02.pdf](http://www.grad.hr/otmcj/clanci/vol_7_3/02.pdf)

KORYTÁROVÁ, Jana a Petra PAPEŽÍKOVÁ. Assessment of Large-Scale Projects Based on CBA. *Procedia Computer Science* [online]. 2015, 64, 736-743 [cit. 2019-10-11]. DOI: 10.1016/j.procs.2015.08.602. ISSN 18770509. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877050915027374>